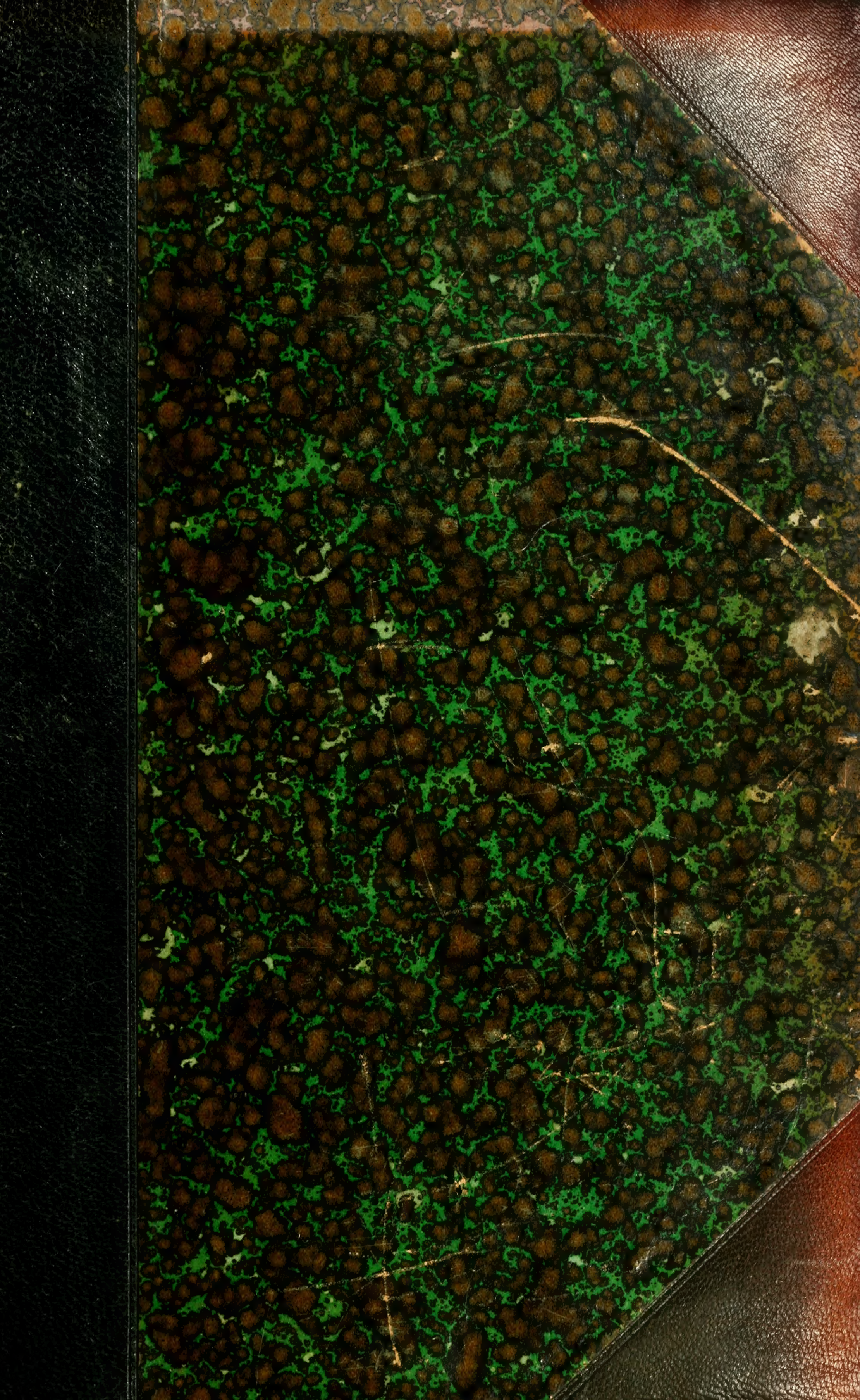
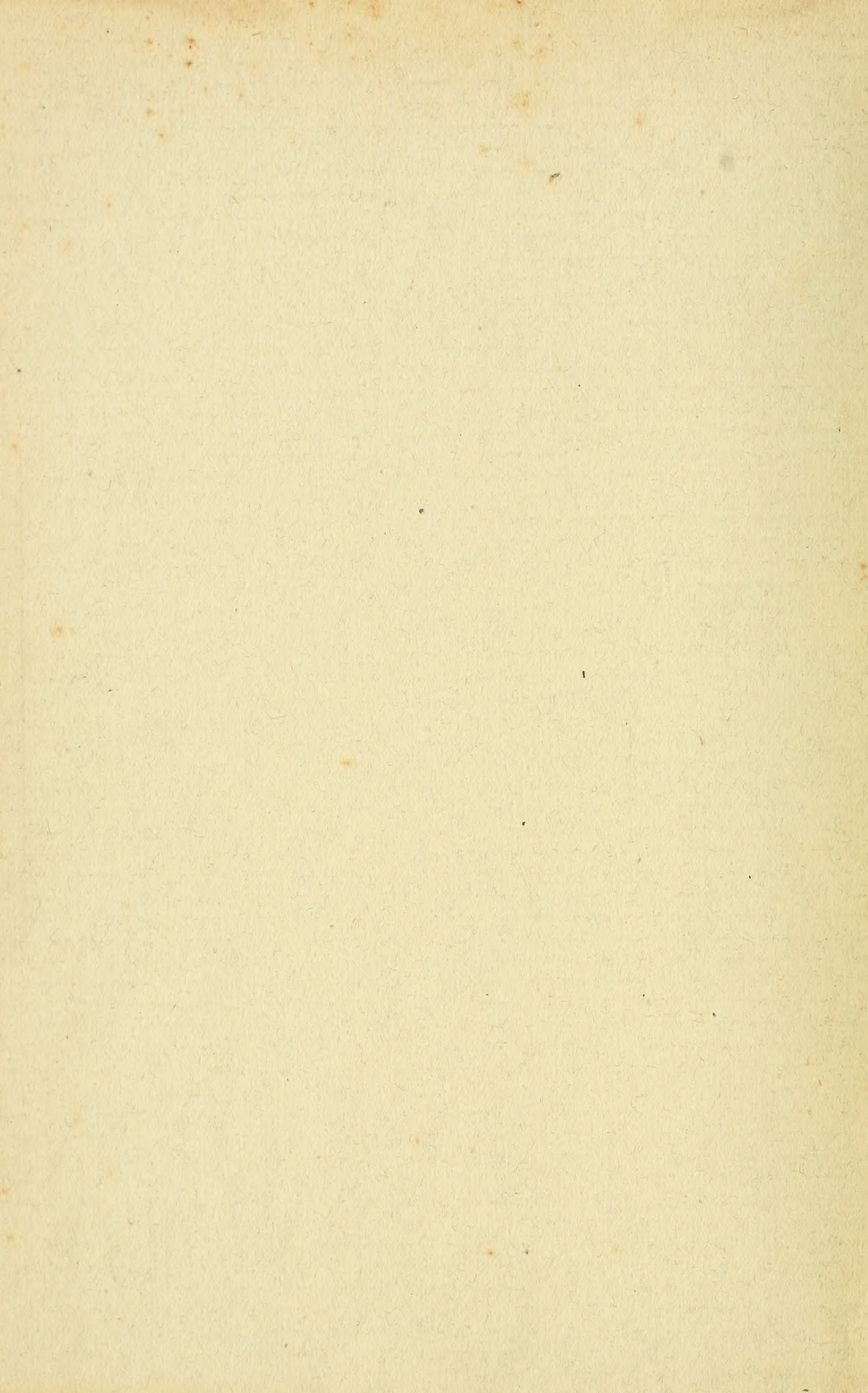
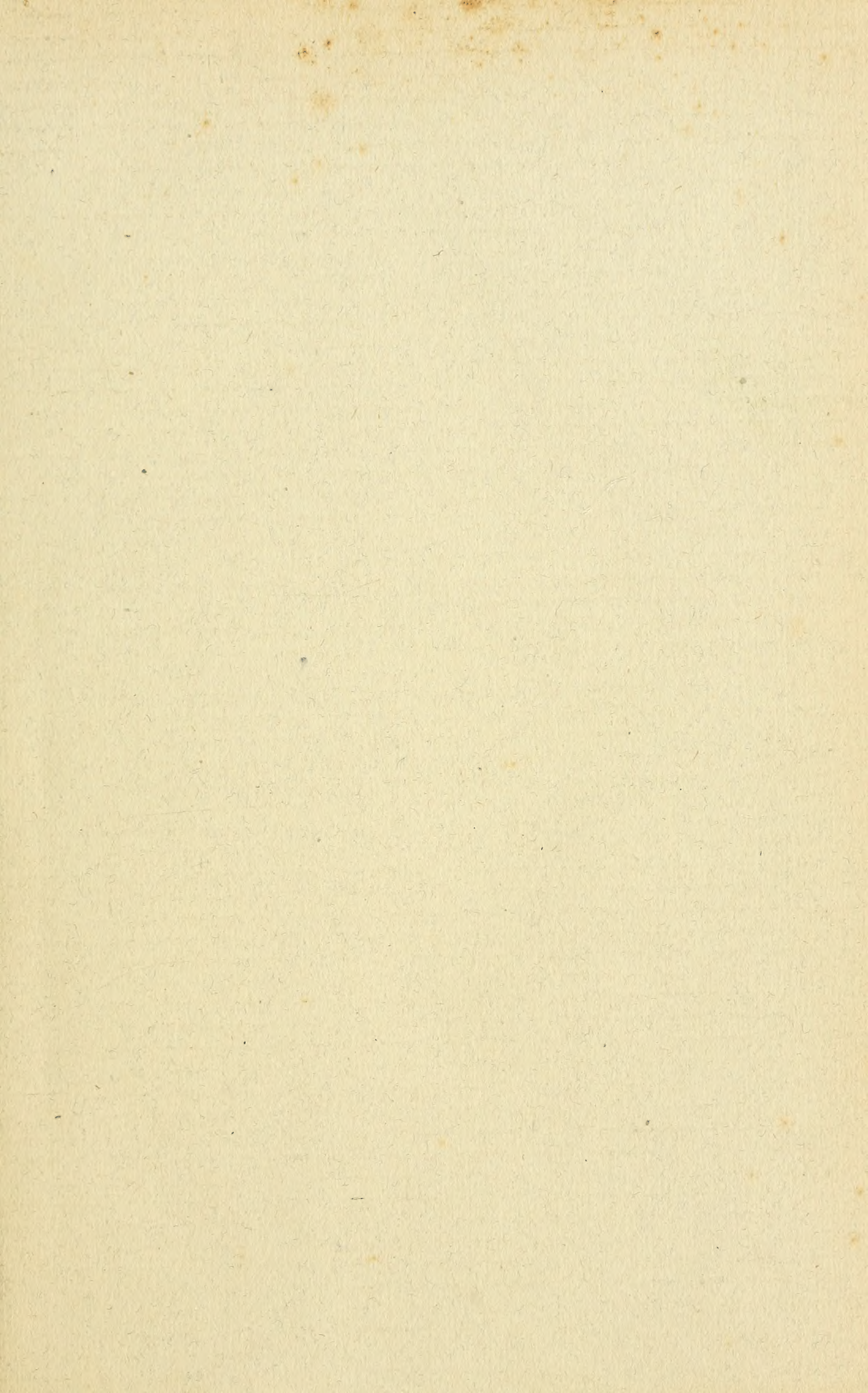
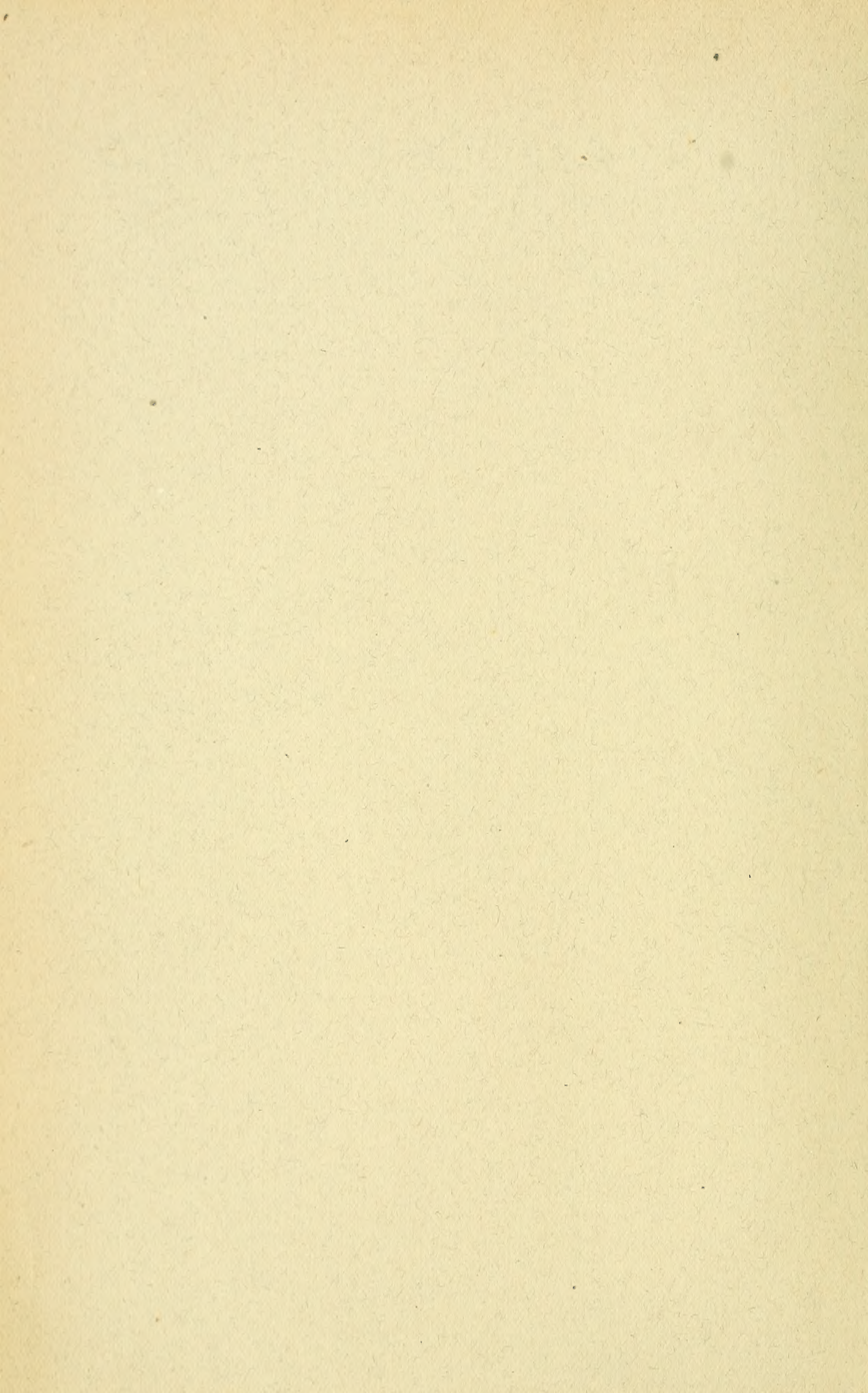












ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN

ZWEIUNDDREISSIGSTER BAND

MIT 21 TAFELN UND 112 ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1912

Inhalt.

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 16. Februar 1912.)

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 25. März 1912.)

Drittes Heft.

(Ausgegeben am 4. April 1912.)

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 19. April 1912.)

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 17. Mai 1912.)

Sechstes Heft.

(Ausgegeben am 6. Juni 1912.)

Studien über die Tipuliden, Limoniiden, Cylindrotomiden und Ptychopteriden.

Von

Dr. **Günther Enderlein** in Stettin.

Mit 51 Abbildungen im Text.

In der Hauptsache behandelt vorliegende Bearbeitung das außereuropäische Material der Familien *Tipulidae, Limoniidae, Cylindrotomidae* und *Ptychopteridae* im Stettiner Zoologischen Museum. Eingefügt habe ich eine Beschreibung der europäischen Ctenophorinen-Gattungen, wobei auch eine neue deutsche Gattung (*Malpighia*) aufgestellt wurde.

Fam. *Tipulidae.*

Subfam. *Tipulinae.*

Ctenacroscelis n. g.

Typus: *Ct. dohrnianus n. sp.* Sumatra.

(Fig. A.)

Fühler nur 12gliedrig, das 12. nicht verkürzt und knopfartig und trägt am Ende auch kein knopfartiges 13. Glied. Alle Schenkel am Ende oben mit einer Querreihe dicht und kammartig geordneter tiefschwarzer kräftiger Dornen.

Die Querader von r_1 nach r_{2+3} trifft nicht r_2 (wie bei *Tipula*), sondern r_{2+3} ein mehr oder weniger großes Stück vor der Gabelung.

r_3 ist ziemlich stark (nach vorn konkav) gebogen, so daß diese Ader sich in der Mitte stark r_{4+5} nähert. (m_1 und m_2 außerhalb der Discoidalzelle gestielt; der Scheitel der Areola postica an m_3 (also an der Discoidalzelle) anliegend; Discoidalzelle daher nicht gestielt.) Sonst wie bei *Tipula.*

Bei *Holorusia* Loew 1863 (Typus *H. rubiginosa* Loew 1863, Nordamerika) ist r_3 in gleicher Weise stark gebogen, aber die Querader zwischen r_1 und r_{2+3} fehlt gänzlich, so daß die Zelle R_1 nicht in zwei Hälften zerlegt wird.

Clypeus (Epistoma) lang am Ende mit einem lang vorragenden Zäpfchen (wie bei *Tipula*).

Das Schenkelspitzen-Ctenidium bildet einen sehr scharfen Gegensatz zu *Tipula.*

Die folgende Species, der Typus der Gattung *Ctenacroscelis*, widme ich Herrn Stadtrat Dr. H. Dohrn.

Ctenacroscelis dohrnianus n. sp.

(Fig. A.)

♀. Kopf lebhaft ockergelb, der rüsselartig verlängerte vordere Kopfteil ein wenig länger als der übrige Kopf. Stirnhöcker mäßig groß, Medianfurche mäßig scharf. Fühler 12gliedrig, ockergelb, die beiden Basalglieder hell ockergelb; Geißelglieder in der Mitte nicht verbreitert, gleichmäßig dick; Fühlerlänge 4 mm. Palpus schwarzbraun. Stirn mäßig verschmälert.

Thorax hell ockergelblich, Rückenschild in der hinteren Hälfte braun, in der vorderen Hälfte mit 4 dichtgedrängten braunen Längsstreifen, die seitlichen stark verkürzt. Scutellum und Hinterrücken

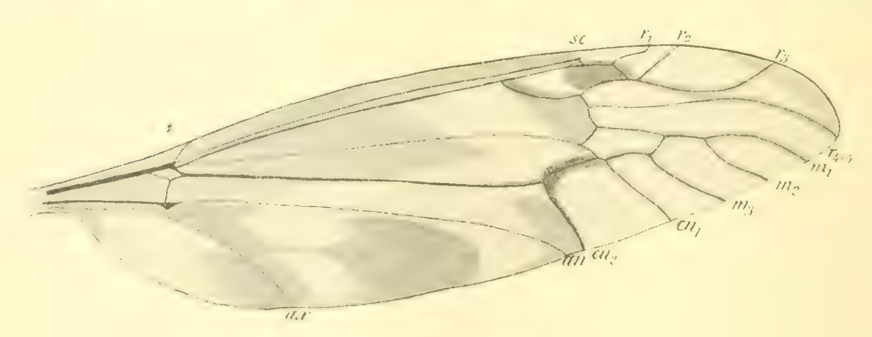


Fig. A.

Ctenacroscelis dohrnianus n. sp. 11 : 1.

hell bräunlich-gelb. Der obere Teil der Metapleure vorn und hinten braun. Von den Seiten des Prothorax geht über die Mesopleure ein bräunlicher Streifen hin zur Fühlerbasis; der untere Teil der Mesopleure bräunlich. Abdomen braungelb, oben mit grauen Flecken, unten hell braungelb. Genitalsegment und Legerohr rostgelb, poliert, glatt, spitz, $5^1/_4$ mm lang; letzterer ziemlich lang. Beine hell ockergelblich, ziemlich zart, Tarsen mit Ausnahme der Basis des ersten Tarsengliedes gelbbraun bis graubraun; Klauen klein, schwarz, nahe der Basis mit kräftigem zahnartigem Höcker.

Flügel (Fig. A) hell bräunlich, mit feinen braunen Adersäumen im Spitzenviertel und brauner Flügelzeichnung (vgl. Fig. A). Am Pterostigma ein ziemlich lang ovaler dunkler brauner Fleck. Der aufsteigende Teil von cu_1 und cu_2 ziemlich dunkelbraun gesäumt. Adern gelbbraun. Die Verschmelzung von cu_1 und Discoidalzelle ist ziemlich kurz. Membran etwas rot bis grün irisierend.

Körperlänge 32 mm.
Flügellänge 21 mm.
Länge des Vorderschenkels 18,5 mm.
Länge der Vorderschiene 18,5 mm.
Länge des Vordertarsus 32 mm.
Länge des Hinterschenkels 21 mm.
Länge der Hinterschiene 18,5 mm.
Länge des Hintertarsus 44,5 mm.

Sumatra. Soekaranda. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Ctenacroscelis praepotens (Wied. 1828).

Tipula praepotens Wiedemann, Außereurop. zweifl. Ins., Vol. 1, 1828, p. 40, No. 1.
— Wied., Macquart, Suite à Buffon, Vol. 1, 1834, p. 81, No. 2.
— —, Dipt. exot. Suppl., 3, 1848, p. 7, tab. 1 fig. 1.
— Wied., Walker, List Dipt. Brit. Mus., Vol. 1, 1848, p. 64.
— Wied., Doleschall, in: Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie, Vol. 14, 1857, p. 387.
— Wied., Vollenhoven, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 1, 1858, p. 90.
— Wied., Osten Sacken, in: Annal. Mus. civ. Genova, Vol. 16, 1881, p. 399.
— —, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 30, 1886, p. 183.
— Wied., Bigot, Catal. Orient. Dipt., 1891, p. 256.
— Wied., van der Wulp, Catal. Dipt. South Asia, 1896, p. 38.
Ctenacroscelis praepotens (Wied.), m.

Java, Sumatra, Amboina, Nepaul, Japan.

Die Größenverhältnisse eines vorliegenden Stückes sind die folgenden:

Körperlänge 38,5 mm.
Flügellänge 40 mm.
Länge des Hinterschenkels 30 mm.
Länge der Hinterschiene 30 mm.
Länge des 1. Tarsengliedes 27 mm.
Länge des poliert glatten letzten Tergits mit Legerohr 4½ mm.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.

Ctenacroscelis sikkimensis n. sp.

♂. Kopf hell braungelb, Stirn mehr ockergelblich, der rüsselförmig verlängerte vordere Kopfteil fast doppelt so lang wie der übrige Kopf. Palpus braun. Fühler 12gliedrig, hell braungelb, die beiden ersten Glieder ockergelb. Innenrand jedes Geißelgliedes gebogen, Außenrand gerade. Fühlerlänge 4½ mm. Kopflänge 5 mm. Stirnhöcker mit Medianeindruck.

Thorax hell ockergelblich. Rückenschild in der vorderen Hälfte mit Ausnahme der Seiten dunkel graubraun; in der vorderen Hälfte mit 3 undeutlichen gelblichen Linien. Scutellum sehr flach und heller. Hinterrücken hell braungelb mit grauem Hauch. Von den Seiten des Prothorax geht bis zur Flügelbasis eine schmale bräunliche Binde. Metapleure in der vorderen Hälfte mit braunem Fleck, Prothorax gänzlich ockergelb. Abdomen oben graubraun, vorn mit gelblichem Medianstreif. Unterseite blaß bräunlich-gelb. Beine hell braungelb, Spitze der Schenkel braun. Klauen schwarz, ziemlich kräftig, mit mäßig stumpfem Zahn nahe der Basis. Alle letzten Tarsenglieder etwas nach innen konkav gekrümmt. Halteren graubräunlich, der lange und sehr dünne Stiel hell braungelb.

Flügel hell bräunlich, die Costalzelle ein wenig dunkler. Der aufsteigende Teil von cu_1 und cu_2 braun gesäumt. Am Pterostigma ein lang ovaler scharfbegrenzter hellbrauner Fleck. Adern gelbbraun. cu_1 eine etwas längere Strecke mit der Discoidalzelle verschmolzen als bei *Ct. dohrnianus*. Membran glatt, aber nur mit Spuren eines rötlichen bis grünlichen Glanzes.

Körperlänge 30,5 mm.
Flügellänge 37 mm.
Länge des Vorderschenkels 21 mm.

Länge der Vorderschiene 23 mm.
Länge des Vordertarsus ca. 34 mm.
Länge des Hinterschenkels 24,5 mm.
Länge der Hinterschiene 24,5 mm.
Länge des Hintertarsus 37,5 mm.
Sikkim. Darjeeling. 1 ♂. (Durch Rolle.)
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Ctenacroscelis sumatranus n. sp.

♀. Kopf gelbbraun, der rüsselförmig verlängerte vordere Kopfteil ein wenig länger als der übrige Kopf. Fühler 12gliedrig, graubraun, die beiden ersten Glieder hell ockergelblich. Innenrand jedes Geißelgliedes gebogen, Außenrand gerade. Palpen dunkelbraun. Stirnhöcker kräftig, Medianfurche sehr scharf. Stirn schmal.

Thorax hell ockergelblich; vordere Hälfte des Rückenschildes mit 4 dichtgedrängten braunen Längsstreifen, die seitlichen vorn stark verkürzt; die beiden mittleren Streifen biegen vorn nach außen um und entsenden je einen Streifenfortsatz bis an die Mitte der Außenseite der seitlichen Streifen. Das übrige Rückenschild braun. Von der Seite des Prothorax über die Mesopleure bis zur Flügelbasis ein bräunlicher Streif. Oberseite des Prothorax graubraun. Metapleure in der hinteren Hälfte mit hellbraunem Fleck. Scutellum hellbraun mit hellerem mittlerem Querstreif. Hinterrücken hell bräunlich-gelb. Abdomen dunkelbraun, Unterseite hell ockergelblich, Genitalsegment mit Legerohr rostgelb, poliert glatt und 3 mm lang, letzteres etwas länger und spitzer als bei *Ct. praepotens* (Wied.). Coxen und Trochanter blaß ockergelblich (Beine abgebrochen). Halteren hellbraun, Stiel lang und dünn, hell braungelb.

Flügel hell bräunlich, die Costalzelle hell braungelb. Pterostigma etwas hell braungelb. Der aufsteigende Teil von cu_1 und cu_2 braun gesäumt. Adern gelbbraun. Membran schwach rot bis grün irisierend.

Körperlänge 21,5 mm.
Flügellänge 26,5 mm.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.
Der Flügel hat dieselbe Färbung wie der von *Ct. sikkimensis*.

Tipula L. 1758.

Typus: *T. oleracea* L. 1758, Europa.

Der Clypeus (Epistoma) ist sehr lang (er bildet den oberen Teil des rüsselförmigen vorderen Kopfteiles) und trägt vorn einen zapfenförmigen Zahn, der von kurz stummelförmig bis sehr lang variiert.

Tipula cinereifrons de Meij. 1911.

Tipula cinereifrons de Meijere, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 54, 1911, p. 68, tab. 4 fig. 48.

Den Originalstücken aus Borneo und Java fehlt r_2 völlig. Bei dem vorliegenden Stück ist auf beiden Flügeln ein kurzer Aderstummel von r_2 vorhanden. De Meijere gibt einen schwarzbraunen Fühler an; das vorliegende Stück hat ein hell ockergelbes 2. Fühlerglied.

Körperlänge 10 mm.
Flügellänge 12½ mm.
Länge des Mittelschenkels 7½ mm.
Länge der Mittelschiene 6¾ mm.
Sumatra. Sinabong. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Tipula obliquefasciata Macq. 1846.

Tipula oblique fasciata Macquart, Dipt. exot., Suppl. 1, 1846, p. 15, No. 15, tab. 1 fig. 10, ♀ (Neugranada).
— Macq., Schiner, Novara Reise, Dipt., 1868, p. 35, No. 3, ♂, ♀ (Südamerika).
— Macq., Kertesz, Cat. Dipt., Vol. 2, 1902, p. 299.

Venezuela. Merida. 1 ♂.
Ecuador. Santa Inéz. 1 ♀ gesammelt von R. Haensch.

Tipula craverii Bell. 1859.

Tipula craverii Bellardi, Ditterologia Mesicana, Vol. 1, 1859, p. 7, No. 2.
— Bell., Osten-Sacken, Catal. Dipt. North America, Ed. 2, 1878, p. 39.
(?) — Bell., Osten-Sacken, in: Biol. Centr. Americ. Dipt., Vol. 1, 1886, p. 15, No. 6.
— Bell., Williston, in: Biol. Centr. Americ. Dipt., Vol. 1, Suppl., 1900, p. 227.

Costa Rica. 2 ♀♀ gesammelt von H. Schmidt.
Chiriqui. 2 ♂♂ gesammelt von Boqueti.

Tipula coquilleti n. nom.

Tipula nubifera COQUILLET, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 21, 1898, p. 305, Japan (nec: *Tipula nubifera* V. D. WULP, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 24, 1881, p. 151, Buenos-Aires).

Tipula tenuicula n. sp.

♀. Kopf ockergelb. Der rüsselförmige vordere Kopfteil kaum halb so lang wie der übrige Kopf, grünlich, der kurz zapfenförmige vordere Zahn des Clypeus (Epistoma) schwarz. Palpen schwarz. Fühler kurz und sehr dünn, schwarz, die beiden Basalglieder blaß ockergelblich; Pubescenz fast fehlend.

Thorax schmutzig ockergelblich, unten blaß. Prothorax sehr kurz, schwarz. Vor der Flügelwurzel ein großer dreieckiger dunkelbrauner Fleck. Die Mitte des Rückenschildes dicht vor der Querfurche mit einem kleinen bräunlichen hufeisenförmigen nach vorn konkaven Fleck. Abdomen sehr lang, ockergelblich, mit grünlicher Seitenlinie. Genitalsegment und Legerohr zusammen 5,3 mm lang, glatt, sehr schlank und lang, dunkelgrünlich-braun, Spitze rostbraun. Coxen und Trochanter blaßgrünlich. Schenkel hell braungelb, Spitze schwärzlich, Schienen und Tarsen braun. Die Tarsen sehr lang und dünn. Halteren grau, Stiel sehr lang, dünn und gelblich.

Flügel hyalin. Adern gelbbraun. cu, cu_2 und der aufsteigende Teil von cu_1 sehr schwach bräunlich gesäumt. Am Pterostigma ein kleiner brauner Fleck. Die Basis von r_{2+3} und r_{4+5} ziemlich breit braun gesäumt. cu_1 berührt die Discoidalzelle in einem Punkte. m_1 und m_2 mit sehr kurzem Stiel. Membran mäßig stark rot bis grün irisierend.

Körperlänge 32,5 mm.
Flügellänge 20,5 mm.
Abdominallänge 27,5 mm.
Länge des Vorderschenkels 13 mm.
Länge der Vorderschiene 15 mm.
Länge des Vordertarsus 39 mm.
Länge des Hinterschenkels 15,5 mm.
Länge der Hinterschiene 12,5 mm.

Columbien. 1 ♀ gesammelt von E. PEHLKE.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Tipula monilifera LOEW 1851.

Tipula monilifera LOEW, in: Linn. entomol., Vol. 5, 1851, p. 404, tab. 2 fig. 26 u. 27.
(?) — LOEW, OSTEN-SACKEN, in: Biol. Centr. Americ. Dipt., Vol. 1, 1886, p. 13, No. 1.
— LOEW, WILLISTON, ibid., Vol. 1, Suppl., 1900, p. 227.

Brasilien. Espiritu Santo. 2 ♀♀ (durch FRUHSTORFER).
Zelle R_3 an der Basis sehr schmal, nach dem Ende gleichmäßig stark verbreitet. Die Randader ist bis r_{4+5} sehr dick und dann plötzlich verdünnt.

Tipula longitarsis MACQ. 1846.

Tipula longitarsis MACQUART, Dipt. exot., Suppl. 1, 1846, p. 17, No. 19, tab. 2 fig. 2.

Brasilien. Espiritu Santo. 2 ♂♂, 1 ♀ (durch FRUHSTORFER).

Diese Art steht der *Tipula tabida n. sp.* nahe. sie ist aber viel größer, hat an der Mitte von *cu* einen nach vorn gelagerten viereckigen braunen Fleck; die Radiomedianquerader ist nicht verkürzt, und somit die Zelle R_3 an der Basis nicht besonders verbreitert, dafür aber in der Mitte stark verschmälert. Die Randader ist ebenfalls bis an r_{4+5} dick, aber der Gegensatz ist nicht so auffallend wie bei *Tipula tabida*.

Tipula tabida n. sp.

♀. Kopf hell ockergelblich, nur Stirn und Scheitel etwas grau. Fühler dünn, ca. $2^3/_4$ mm lang, hell ockergelb, das Basalviertel jedes Geißelgliedes graubraun; jedes Geißelglied an der Basis mit einigen schwarzen Wirtelhaaren. Die rüsselförmige Verlängerung des vorderen Kopfteiles fast so lang wie der übrige Kopf. Palpus hell braungelb.

Thorax hell rostgelb, Unterseite blasser, das flache Scutellum und Hinterrücken ockergelblich. Die Pubescenz auf dem Rückenschilde fast ganz reduziert, die auf dem Scutellum und Hinterrücken ist wenig dicht. Abdomen oben rostgelblich, unten hell braungelb. Das vorletzte Tergit von dem Genitalsegment und die Seitenlinie schwarz. Genitalsegment und Legerohr ockergelblich, 1,1 mm lang, Legerohr sehr kurz stummelförmig. Beine sehr lang und dünn, hell

braungelb. Tarsen allmählich schwärzlich werdend. Klauen winzig klein, Halteren hell braungelb.

Flügel hyalin. Costal- und Subcostalzelle braun. Ein rundlicher dunkelbrauner Fleck am Pterostigma bis an r_{2+3} und an r_2 heran und nur die Basis des Spitzenteiles der Zelle R_1 ausfüllend. Die Adern des Spitzendrittels bräunlich gesäumt, mit Ausnahme vom absteigenden Teil von cu_1 und von ax. Endhälfte der Zelle R_2 und Spitze der Zelle R_3 gebräunt. rr an der Basis eine kurze Strecke gebräunt. Adern braun. Randader bis an r_{4+5} stark dick, dann plötzlich stark verdünnt. Stiel m_1+m_2 fast so lang wie die Gabel. cu_1 berührt die Discoidalzelle in einem Punkte. Zelle R_3 an der Basis verbreitert, weil die Radiomedianquerader fast ganz verschwindet. Membran stark rot bis grün irisierend.

Körperlänge $12\frac{1}{2}$ mm.
Flügellänge 14 mm.
Länge des Vorderschenkels 8,5 mm.
Länge der Vorderschiene 11 mm.
Länge des Vordertarsus 24 mm.
Länge des Hinterschenkels 9 mm.
Länge der Hinterschiene 10 mm.
Länge des Hintertarsus ca. 22 mm.
Peru. 1 ♀.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Icriomastax n. g.

Typus: *I. ocellata n. sp.* Brasilien.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Tipula* L. dadurch, daß sich bei ihr der Clypeus (Epistoma) am vorderen Ende in zwei stäbchenförmige Fortsätze gabelartig spaltet. Auf der Media entspringt gegenüber der Insertion des Radialramus ein Queraderstummel, der schräg nach vorn und außen läuft und $\frac{1}{3}$ bis die Hälfte der Entfernung bis zu *rr* lang ist.

Icriomastax ocellata n. sp.

♀. Kopf hell ockergelb, der rüsselartig verlängerte vordere Kopfteil so lang wie der übrige Kopf. Den kräftigen Stirnhöcker teilt die Medianfurche sehr scharf. Die 2 Zäpfchen am vorderen Ende des Clypeus mäßig lang und ziemlich dünn. Palpen gelb-

gelbbraun, die beiden Endglieder schwarzbraun. Fühler hell ockergelb, das lange 1. Glied stark quergeringelt; das 3. Glied so lang wie die 2 folgenden zusammen und ca. 5–6mal so lang wie dick; Geißelglieder nirgends knotig verdickt.

Thorax hell ockergelb, Antedorsum des Rückenschildes mit 3 sehr breiten braunen Längsstreifen, die mit dunkelbraunen Säumen versehen sind; die seitlichen sind vorn stark verkürzt, die mittlere mit einer kräftigen hell ockergelben Medianlinie; die beiden Dorsa mit je einem großen braunen Fleck. Scutellum ungefleckt. Hinterrücken ein wenig gedunkelt. Der ganze Thorax mit ziemlich langer seidenartiger feiner gelber Behaarung. Vor der Flügelwurzel ein brauner Fleck. Die hintere Hälfte der Metapleure beulig angeschwollen und silberig glänzend. Abdomen matt, lebhaft ockergelb; Genitalsegment glatt; die unteren Scheiden mäßig lang (die oberen sind abgebrochen). Beine hell ockergelb. Halteren hell ockergelb, Stiel lang und blaß.

Flügel hyalin, ein breiter Vorderrandsaum mehr ockergelb. Adern ziemlich lebhaft ockergelb. Große, wasserfleckartige, braun gerandete, im Innern hyalin oder stark gehellte Flecke füllen folgende Zellen oder Zellteile fast ganz aus: Die Axillarzelle mit Ausnahme der Spitze; ein großer Fleck im zweiten, ein kleiner im 4. Fünftel der Analzelle; die Zelle Cu_1, M_3; das Enddrittel der Zelle M mit Ausnahme der Spitze; das Endfünftel der Zelle R; die Außenhälfte der Discoidalzelle. Ein brauner sichelmondförmiger Fleck in der Basalhälfte der Zelle M_2 (nach außen offen); je ein brauner ungefähr gleichseitig dreieckiger Fleck am Rande der Zelle M_1, M_2, schlankere dreieckige im Rande der Zelle R_2, R_3, R_{4+5}. Je ein schlanker brauner Fleck füllt nahezu aus das Basaldrittel der Zelle R_3 und die Basalhälfte der Zelle R_{4+5}. Die Zelle Cu füllt ein langer brauner Fleck fast, der in der Mitte schmal unterbrochen ist. Ein kleines rundes braunes Fleckchen hinter der Mündung von x in r_1. cu_1 durch eine winzige Querader oder in einem Punkte mit der Discoidalzelle verbunden. Membran stark glatt, ohne zu irisieren.

Körperlänge 27,5 mm.
Flügellänge 29 mm.
Länge des Vorderschenkels 13,5 mm.
Länge des Mittelschenkels 15 mm.

Brasilien. Espiritu Santo. 1 ♀ (durch Fruhstorfer).

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Stegasmonotus n. g.

Typus: *St. longissimus n. sp.* Brasilien.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Tipula* durch folgendes: der Thorax wölbt sich nach vorn weit über den Kopf; derselbe inseriert auf der Unterseite ungefähr unter dem letzten Drittel des Antedorsum des Rückenschildes (des Teiles des Rückenschildes vor der Quernaht). Die Flügel reichen nur etwa bis zur Mitte des Hinterleibes.

Der vordere Kopfteil ist nur ganz wenig rüsselartig verlängert und kaum $^1/_4$ der übrigen Kopflänge. Der Clypeus (Epistoma) ist doppelt so breit wie lang, an der Basis scharf abgesetzt und trägt in der Mitte des Vorderrandes einen breiten abgestutzten Zapfen.

Hier ist auch die *Tipula longipes* F. einzuordnen.

Stegasmonotus longissimus n. sp.

♀. Kopf weißlich, Hinterhaupt größtenteils schwarzbraun, Scheitel blaß bräunlich. Verlängerung des vorderen Kopfteiles kaum $^1/_4$ der übrigen Kopflänge. Palpen grünlich, Endglied grauschwarz. Fühler kurz ($2^1/_4$ mm lang), sehr dünn und zart, 13gliedrig, blaß, die Spitzen der sehr schlanken Geißelglieder grau, die letzten 5 Glieder ganz grau; die beiden 1. Glieder grünlich; Behaarung am Ende jedes Geißelgliedes ziemlich lang, fein und quirlständig. Stirn breit. Stirnhöcker fehlt.

Thorax fast keglig nach vorn ragend und den Kopf weit überragend, so daß von diesem, von oben betrachtet, nichts zu sehen ist; schmutzig weiß mit grünlichen Tönen; Rückenschild dunkelbraun, ein breiter Saum vorn; ein schmälerer an der Seite bis zur Flügelbasis gelblich-weiß, nur in der Mitte endet die dunkelbraune Farbe einen mäßig breiten Medianstreifen bis zum Vorderrand. Antedorsum des Rückenschildes mit einer etwas erhabenen schwarzbraunen Medianlinie. Scutellum braun, sehr flach. Hinterrücken lang, braun, an den Seiten weißlich-gelb, mit einer mittleren eingedrückten Querlinie, die sich in der Mitte stumpfwinklig (nach vorn konkav) bricht und von dem Winkel eine eingedrückte Längslinie nach hinten entsendet. Metapleure graubraun. Prothorax weißlich, in der Mitte oben graubraun. Abdomen ungewöhnlich lang und schlank, oben dunkelbraun, unten ockergelblich; je eine scharfe lichte Querbinde

findet sich in der Mitte des 1., 2. und 3. Tergits, an jeder Seite der Mitte ein lichter Fleck auf dem 4., 5., 6. und 7. Tergit. 8. Segment kurz, ca. 1½mal so lang wie breit. Genitalsegment mit dem mäßig langen und ziemlich kräftigen Legerohr rostbraun, poliert glatt und 6 mm lang. Vorderschenkel blaß graugrünlich, vor der Spitze ein schmaler brauner Ring. Mittelbeine schwarzbraun, Mittelschiene mit sehr breitem weißem Ringe vor der Spitze, fast die Endhälfte des 1. und 2. Tarsengliedes weiß, das 3. Tarsenglied ganz weiß (die übrigen abgebrochen). Hinterschenkel rostgelblich, Spitze dunkelbraun, Schiene schwarzbraun, ein breiter Ring vor dem Ende weiß, 1. und 2. Tarsenglied schwarzbraun, etwas mehr als die Endhälfte weiß, die übrigen Tarsenglieder weiß. Klauen klein, rostbraun. Halteren braun, Stiel lang und gelbbraun.

Flügel hyalin, Adern dunkelbraun. Alle Adern des Spitzenviertels blaßbraun gesäumt, alle als Queradern erscheinenden Aderteile braun und breiter gesäumt. r_2 sehr kurz und endet sehr nahe an r_1 (auf dem linken Flügel fehlt r_2 ganz), cu_1 in einem Punkte mit der Discoidalzelle verschmolzen. rr kurz, nicht länger als r_{2+3} bis an die Gabelung. Membran sehr glatt, aber nur an der Spitze mit Spuren eines grünlichen Glanzes.

Körperlänge 55 mm.
Flügellänge 22,5 mm.
Abdominallänge 48,5 mm.
Länge des Vorderschenkels 11,5 mm.
Länge des Mittelschenkels 16 mm.
Länge der Mittelschiene 18,5 mm.
Länge des Mitteltarsus 1. Glied 22 mm.
„ 2. Glied 10¾ mm.
„ 3. Glied 6 mm.
Länge des Hinterschenkels 19 mm.
Länge der Hinterschiene 22 mm.
Länge des Hintertarsus 1. Glied 20 mm.
„ 2. Glied 10½ mm.
„ 3. Glied 5½ mm.
„ 4. Glied 1¾ mm.
„ 5. Glied 1 mm.

Brasilien. Espiritu Santo. 1 ♀ (durch Fruhstorfer).
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Stegasmonotus longipes (F. 1805).

Tipula longipes FABRICIUS, Syst. Antl., 1805, p. 25, No. 7 (Südamerika).
— F., WIEDEMANN, Dipt. exot., Vol. 1, 1821, p. 37 u. 41 (Südamerika).
— —, Zweifl. Ins., Vol. 1, 1828, p. 43, No. 5 (♀), (Südamerika).
— F., MACQUART, Suite à Buffon, Vol. 1, 1834, p. 82, No. 4 (Südamerika).
Stegasmonotus longipes (F.) m.

Diese Art steht der vorigen sehr nahe und gehört zweifellos auch in die Gattung *Stegasmonotus*, obgleich über die Kopfstellung nichts angegeben wird; aber die Länge der Flügel im Verhältnis zum Abdomen, die auch hier nur bis zur Mitte des Hinterleibs reichen, sowie die Beinfärbung sprechen für die Einordnung. Aus den Diagnosen lassen sich folgende Differenzen im Vergleich zu *St. longissimus* erkennen.

Körperlänge nur 22 mm (11 Linien, ♀). Rückenschild mit 3 schwachen lichteren Linien. Vorderbeine braun, Schenkel gegen die Spitze hin mit schwach gelblicher Binde, Schienenwurzel und eine breite Binde vor der Spitze weiß; erstes Fußglied in der Mitte breit weiß, die übrigen überall weiß; an den Hinterbeinen sind die Schenkel bräunlich, die Schienen braun, vor der Spitze breit weiß; die Fußwurzeln an der äußersten Wurzel des ersten Gliedes braun, sonst überall weiß, nur an der äußersten Spitze ein wenig bräunlich. Die Länge der Beine ist 3mal so lang wie die des ganzen Körpers (bei *St. longissimus* kaum $1^1/_2$mal so lang).

Macromastix OST. SACK. 1886.

Typus: *M. costalis* SWED. 1787. Australien, Tasmanien.

Macromastix OSTEN-SACKEN, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 30, 1886, p. 185.
Macrothorax JAENNICKE, in: Abh. Senckenb. nat. Ges. Frankfurt, Vol. 6, 1867, p. 319, No. 5 (nec: *Macrothorax* LIOY 1864).

Geäder wie bei *Tipula*. Fühler des ♂ stark verlängert, 12gliedrig, des ♀ kurz und 13gliedrig. Stirnhöcker bei den australischen Arten vorhanden, bei der chilenischen *M. chilensis* (PHIL. 1865) ist die Anwesenheit ebenfalls erwähnt, während bei *M. brasiliensis* (WIED. 1828) WIEDEMANN einen Stirnhöcker nicht erwähnt. Der vorliegenden *M. appendens n. sp.* aus Ecuador fehlt er in beiden Geschlechtern. Der

Hinterleib des ♂ ist kurz und am Ende nicht verdickt (bei *Tipula* lang und am Ende verdickt).

Ein scharfer Gegensatz der weiblichen Exemplare zu *Tipula* ist bisher nicht bekannt.

Macromastix appendens n. sp.

♂, ♀. Kopf hell ockergelblich, Stirn, Scheitel und Oberseite des rüsselförmigen Untergesichts ziemlich kräftig weißlich-grau. Fühler dünn, beim ♂ ca. $8^1/_2$ mm lang, dunkel graubraun, die beiden ersten Glieder und die Basalhälfte des 3. Gliedes hell ockergelb; jedes Geißelglied an der Basis etwas knotig verdickt, auf allen Seiten mit kurzer, sehr feiner und sehr dichter, senkrecht abstehender Pubescenz und auf der Oberseite mit 2—3 sehr langen abstehenden und unregelmäßig verteilten Borsten; beim ♀ $2^3/_4$ mm lang, hell ockergelb, das Basalviertel jedes Gliedes graubraun; jedes Geißelglied an der Basis mit einigen Wirtelhaaren, besonders nach oben zu gerichtet. Palpus hell braungelb, das 4. Glied sehr lang, fast $1^1/_2$ der ganzen Kopflänge. Die rüsselförmige Verlängerung des vorderen Kopfteiles fast so lang wie der übrige Kopf.

Thorax hell rostgelb, Unterseite blasser. Rückenschild mit längerer spärlicher Pubescenz, Scutellum und Hinterrücken mit ziemlich dichter, langer und blaßgelblicher Pubescenz besetzt. Abdomen des ♀ abgebrochen, das des ♂ hell bräunlich-gelb, nach hinten zu schwarz werdend, kurz, am Ende nicht verdickt, mit gelblicher Pubescenz. Beine braungelb, Schenkel, Coxen und Trochanter hell ockergelblich. Halteren hell braungelb.

Flügel hyalin. Costal- und Subcostalzelle braun. Ein rundlicher dunkelbrauner Fleck am Pterostigma bis an r_{2+3} und r_2 heran und füllt fast den ganzen Spitzenteil der Zelle R_1 aus. Die Adern des Spitzendrittels bräunlich gesäumt, mit Ausnahme vom absteigenden Teil von cu_1 und von *a.r.* Endhälfte der Zelle R_2 und Spitze der Zelle R_3 gebräunt. *rr* an der Basis eine kurze Strecke braun gesäumt und nahe der Basis hinten mit einem kurzen basalwärts gerichteten Aderanhang. Randader bis an r_{4+5} stark dick, dann plötzlich stark verdünnt. Glied $m_1 + m_2$ fast so lang wie die Gabel. cu_1 berührt die Discoidalzelle in einem Punkte oder eine kurze Strecke. Radiomedianquerader sehr kurz. Membran stark rot bis grün irisierend.

Körperlänge ♂ 9 mm.

Flügellänge ♂ $11^1/_2$ mm, ♀ 12 mm.
Länge des Vorderschenkels 8 mm.
Länge der Vorderschiene 9 mm.
Länge des Vordertarsus ca. 20 mm.
Länge des Mittelschenkels 7 mm.
Länge der Mittelschiene $8^1/_2$ mm.
Länge des Mitteltarsus ca. 18 mm.
Ecuador. Santa Inéz. 1 ♂, 1 ♀ gesammelt von R. Haensch.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Das ♀ dieser Art ist auffällig ähnlich dem ♀ von *Tipula tabida* Enderl. *n. sp.*; letzterer fehlt aber der Aderstummel an der Basis von *rr*, und sie zeigt Verschiedenheiten in der Färbung und Pubescenz. Vielleicht gehört *Tipula tabida* ebenfalls in die Gattung *Macromastix*.

Pehlkea n. g.

Typus: *P. columbiana n. sp.* Columbien.
(Fig. B.)

4. Palpenglied stark verlängert. Die Subcosta mündet in die Costa. Discoidalzelle geschlossen. Der vordere Ast der Radialgabel ungegabelt und durch eine sehr kurze Querader mit r_1 verbunden. r_{4+5} am Ende nach hinten gebogen und stark m_1 genähert. Fühler sehr kurz, 13gliedrig. Radialgabelstiel sehr kurz. Der vordere Medianast gegabelt und die Gabel gestielt. cu_1 nur eine kurze Strecke mit m_3 verschmolzen. Zwischen *m* und *cu* eine kräftige Querader (Zelle *M* durch Querader geteilt). *ax* relativ kurz. Clypeus wie bei *Tipula*, aber kürzer.

Trotzdem die Subcosta in die Costa endet, zeigt doch das lange 4. Tasterglied die Stellung unter den Tipuliden an; eine Anwesenheit der Querader zwischen *m* und *cu* ist in dieser Familie bisher noch unbekannt.

Ich widme diese interessante Gattung dem eifrigen Sammler Herrn Ernst Pehlke, dem unser Museum viel wertvolles Insectenmaterial aus Columbien verdankt.

Pehlkea columbiana n. sp.

(Fig. B.)

♂. Kopf gelb; Augen sehr groß, schwarz, fast halbkuglig gewölbt. Hinterhaupt etwas gebräunt. Stirn schmal, halb so breit

wie die Länge des Augendurchmessers. Fühler sehr klein und kurz, ca. $1^3/_4$ mm lang; dunkelbraun, die beiden ersten Glieder gelb. Palpen schwarz, das Endglied mit Ausnahme der Basis braungelb. Endzapfen des Clypeus lang, am Ende pubesciert und etwas gestutzt.

Rückenschild dunkelbraun, Unterseite des Thorax, Pleuren und Coxen hell bräunlich-gelb; Schulterecken hell bräunlich-gelb, ein ebensolcher Fleck vor der Flügelbasis. Vor letzterem setzt am Rande des Rückenschildes ein ziemlich breites braunes Band über die Mitte der Mesopleure, die an der Mittelcoxe endet, welche auf der Außenseite ebenfalls braun ist. Die Seiten des Prothorax braun. Vordercoxe auf der Außenseite gebräunt. Trochanter hellgelblich. Hinterschenkel dunkelbraun, an der Basis blaßgelblich; Schienen dunkelbraun, Basalachtel gelblich-weiß; 1. Tarsenglied schwarz, 2. gelblich-weiß, die übrigen Glieder, wie auch die Vorder- und Mittelbeine abgebrochen. Abdomen lang, braun, Spitze etwas verdickt und verdunkelt, die Einschnitte etwas aufgehellt. Halteren grauschwarz, Stiel sehr lang, bräunlich gelb und gelblich pubesciert.

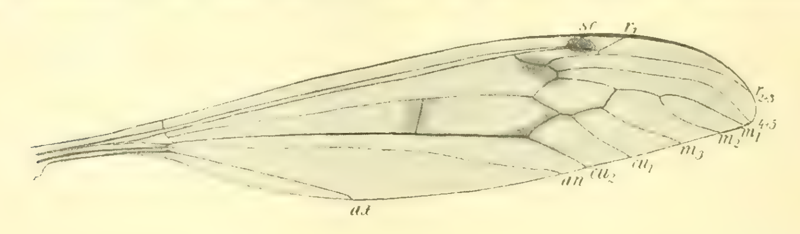


Fig. B.
Pehlkea columbiana n. sp. 11 : 1.

Flügel (Fig. B) ziemlich schmal, an der Basis eine ziemlich lange Strecke sehr schmal; hellbräunlich; an der Basis der Radialgabel ein brauner Fleck, am Pterostigma ein rundlicher schwarzbrauner Fleck; die hinteren Adern der Discoidalzelle, der aufsteigende Ast von cu_1 und cu_2 braun gesäumt; die Querader zwischen *m* und *cu* breit braun gesäumt. Basalwärts von der Insertion der Media ein kleiner hyaliner Fleck. Membran stark rot bis grün irisierend.

Körperlänge 27 mm.
Flügellänge $18^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels $15^3/_4$ mm.
Länge der Hinterschiene 13 mm.
Columbien. 1 ♂ gesammelt von ERNST PEHLKE.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Pachyrrhina Macq. 1834.

Typus: *P. crocata* (L. 1758) Europa.

Pachyrrhina fasciata Macq. 1834.

Pachyrrhina fasciata Macquart, Suite à Buffon, Vol. 1, 1834, p. 90, No. 8, ♂ (Java).
Tipula javensis Doleschall, in: Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie., Vol. 10, 1856, p. 406, No. 8, tab. 3 fig. 2 (Java).
Pachyrrhina doleschalli Osten-Sacken, in: Annal. Mus. civ. Genova, Vol. 16, 1881, p. 399 (Java, Sumatra, Ceylon).
Pachyrrhina fasciata Macq., Bigot, Cat. Orient. Dipt., 1891, p. 256.
Tipula javensis Dol., Bigot, ibid.
Pachyrrhina doleschalli Ost.-Sack., v. d. Wulp, Cat. Dipt. South. Asia, 1896, p. 39.
Pachyrrhina fallax v. d. Wulp, in: Bijdragen Dierk., Vol. 17, 1904, p. 90.
Pachyrrhina doleschalli Ost.-Sack., de Meijere, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 4, 1911, p. 77.

Die Originalbeschreibung von *P. fasciata* Macq. paßt durchaus auf diese Art. Selbst wenn dieser Name hinfällig wäre, müßte erst der Name *javensis* Dol. für diese Art eintreten, weil *P. javana* (Wied.) von Java nicht homonym hierzu ist.

Sumatra. Soekeranda. 4 ♀♀. Dr. H. Dohrn.

Sumatra. Sinabong. 1 Expl. Dr. H. Dohrn.

Pachyrrhina bombayensis Macq. 1855.

Aus Vorderindien, Java und Sumatra bekannt.

Süd-Formosa. Takao. 31. Dezember 1907. 1 ♂, 1 ♀, gesammelt von H. Sauter.

Pachyrrhina scurroides de Meij. 1904.

Aus Java bekannt.

Süd-Formosa. Takao. 31. Dezember 1907. 1 ♀, gesammelt von H. Sauter.

***Pachyrrhina madagascariensis* n. sp.**

♂. Kopf lebhaft ockergelb. Palpen hell rostgelb. Fühler sehr lang, ca. 6 mm; die beiden ersten Glieder lebhaft ockergelb, die Geißel graubraun, im Basalteil gelblich; Pubeszenz sehr kurz und dicht, an der Basis jedes Geißelgliedes einige quirlförmig angeordnete abstehende längere Haare.

Thorax lebhaft ockergelb. Rückenschild mit 3 glatten schwarzen Längsstreifen, der mittlere keilförmig nach hinten verjüngt, die seitlichen vorn umgebogen und halbkreisförmig. Scutellum, Hinterrücken, Prothorax und Pleuren völlig ungefleckt. Abdomen hell rostgelb, 6. und 7. Segment schwarzbraun. Genitalapparat zart. Beine hell ockergelb, Spitze der Schenkel ziemlich breit schwarz. Schienen rostbraun mit schwarzer Spitze. Tarsen dunkelbraun. Halteren ockergelblich.

Flügel bräunlich gelb hyalin, Adern braungelb. Am Pterostigma ein großer Fleck. Membran stark rot bis grün irisierend.

Körperlänge 11 mm.

Flügellänge $11^1/_2$ mm.

Länge des Vorderschenkels 8 mm.

Länge der Vorderschiene $9^1/_2$ mm.

Länge des Vordertarsus 16 mm.

Madagascar. Ambodimanga. 1 ♂, gesammelt von Hammerstein.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Pachyrrhina nigrolutea Bell. 1859.

Costa Rica. 1 ♀, gesammelt von H. Schmidt.

Pachyrrhina consularis Ost.-Sack. 1886.

Costa Rica. 1 ♀.

Costa Rica. 1 ♀, gesammelt von H. Schmidt.

Pachyrrhina ferruginea (F. 1805).

Costa Rica. 4 ♂♂, 1 ♀, gesammelt von H. Schmidt.

Subfam. *Flabelliferinae* (= *Ctenophorinae*).

Malpighia n. g.

Typus: *M. vittata* Meig. 1830 (Baltisches Gebiet).

(Fig. 3 u. 4.)

Fühler 13gliedrig.

Geißelglieder des ♂ mit langen stäbchenförmigen senkrecht abstehenden Seitenanhängen nach unten zu und zwar: 4.—12. Glied

mit je 4 solchen Anhängen, 2 davon an der Basis und 2 ebensolange etwa in der Mitte jedes Gliedes. 3. Fühlerglied mit nur 2 kurzen dicken Anhängen, einer an der Basis, der andere etwas distal von der Mitte, und am Ende etwas eingebuchtet. 13. Glied mäßig kurz.

3. Fühlerglied des ♀ nicht oder nur wenig verlängert. 9.—13. Glied bei *T. vittata* stark verdünnt und bei dieser Species der Fühler häufig hinter dem 9. Gliede abgebrochen (wie es scheint auch im Leben).

Ich widme diese Gattung dem Andenken des Begründers der Insectenanatomie (MARCELLO MALPIGHI, 1628—1694).

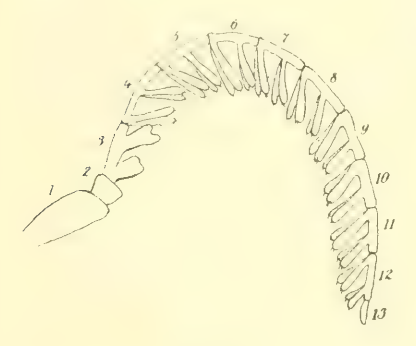


Fig. C.
Malpighia vittata (MEIG.). ♂ Fühler. 15:1.

Fig. D.
Malpighia vittata (MEIG.). ♀ Fühler. 20:1.

Malpighia vittata (MEIG. 1830).
(Fig. C und D.)

Ctenophora vittata MEIGEN, Syst. Beschr., Vol. 6, 1830, p. 285, No. 13, ♀ [1]).
— MEIG., GIMMERTHAL, in: Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou, Vol. 19, 1896, p. 34, No. 5, ♀ (Riga).
Ctenophora amoena LOEW, Beschr. europ. Dipt., Vol. 2, 1871, p. 22, No. 15, ♂.
Ctenophora vittata MEIG., ibid., Vol. 3, 1873, p. 3, Anm. 2 (amoena ist ♂ zu vittata).
— MEIG., OSTEN SACKEN, Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 30, 1886, p. 168.
Xiphura amoena LOEW, ibid., p. 167.
Ctenophora vittata MEIG., ibid., Vol. 31, 1887, p. 241 (Ostpreußen: Königsberg).

1) Die Type stammt aus der BAUMHAUER'schen Sammlung. Den Fundort gibt MEIGEN nicht an.

♂, ♀. Kopf schwarz mit gelblicher Behaarung. Von der Fühlerbasis ist der Stirnrand beim ♂ fein gelb gesäumt. Die beiden ersten Fühlerglieder schwarz, beim ♀ der übrige Fühler hell ockergelb. Beim ♂ die beiden ersten Fühlerglieder schwarz, die übrigen rostgelb, das 2. Paar Anhänge an jedem Gliede schwarz, vom 7. oder 8. Glied ab ist der Fühler ganz grauschwarz; zuweilen ist nur das 3. Glied und die Basalanhänge des 4. und 5. Gliedes rostgelb. Palpus ockergelblich, das 1. Glied braunschwarz, das Endteil des letzten Gliedes grau.

Thorax tiefschwarz. Rückenschild glatt schwarz. Prothorax oben ockergelb. Von der Flügelbasis bis zum Hinterrand des Prothorax ein schwefelgelber breiter Seitenstreif. Abdomen beim ♀ schmutzig ockergelb mit einem breiten nach vorn verschmälerten Rückenstreifen und einem schwarzen Seitenstreifen in der Seitenlinie vom letzten Drittel des 2. Segments ab. 1. Segment schwarz oben mit gelblichem Vorderrand. Genitalsegment des ♀ oben schwarz, unten rostgelb. Legerohr kurz und rostgelb; Genitalsegment des ♂ stark verdickt und viel dicker als das Abdomen, oben schwarz, unten schwärzlich, an den Seiten rostbräunlich. Abdomen des ♂ schwarz, Unterseite rostgelb, in der Vorderhälfte des 2. und 3. Tergites mit jederseits einem großen rostgelben Seitenflecken; die Hinterränder der übrigen Tergite an den Seiten fein gelb gesäumt. Halteren schwefelgelb. Coxen schwarz. Beine ockergelb, Spitzen der Schenkel und äußerste Spitze der Schienen schwarz. 1. Tarsenglied ockergelb, beim ♂ stark schwärzlich, mit schwarzer Spitze; die übrigen Tarsenglieder schwarz. Schenkel am Ende verdickt, besonders die Vorderschenkel.

Flügel ockergelblich, Spitzenviertel etwas grau. Adern dunkelbraun, die der Flügelbasis, r und r_1 ockergelblich. Am Pterostigma ein kleiner brauner Fleck. Membran glatt, aber nur am Hinterrande mit Spuren von grünem bis rotem Glanz.

Körperlänge ♂ ca. 18—19 mm, ♀ 19—25 mm.
Flügellänge ♂ 16—17 mm, ♀ $16^1/_2$—20 mm.
Länge der Vorderschenkel 7 mm.
Länge der Vorderschiene 6,5 mm.
Länge der Vordertarsen 6 mm.
Länge des Hinterschenkels $10^1/_4$ mm.
Länge der Hinterschiene $9^1/_2$ mm.
Länge des Hintertarsus 9 mm.

Pommern. Schwabach bei Stepenitz, nördlich von Stettin.

Auf Wiese in sumpfigem Terrain. 6. Juni 1909. 2 ♂♂, 2 ♀♀ gesammelt von G. ENDERLEIN.

Desgl. zwischen Schwabach und Wolfsforst. 22. Mai 1901. 1 ♀. gesammelt von G. ENDERLEIN.

Stettin. 1 ♀ gesammelt von G. SCHROEDER.

Malpighia portschinskyi n. sp.
(Fig. E.)

Ctenophora vittata MEIG., PORTSCHINSKY, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 9. 1873, p. 289, ♀, tab. 9 fig. 4, 4a (nec. *vittata* MEIG.).

Die beistehende Figur (Fig. E), die nach PORTSCHINSKY wiedergegeben ist, zeigt, daß die Fühlerglieder vom 2. Glied ab gleichmäßig lang und ziemlich kurz sind. Diese Art kann deshalb nicht identisch sein mit *vittata* MEIG. Hierzu kommen noch Färbungsunterschiede, besonders, wie aus l. c. fig. 4 ersichtlich, folgende: Genitalsegment rostrot mit schwarzer Basis; Vorderschiene am Ende nicht schwarz; Tarsen nicht schwarz, sondern gänzlich rostrot. Körperlänge 27 mm.

Fig. E. *Malpighia portschinskyi n. sp.* ♀. Fühler (nach PORTSCHINSKY).

Sibirien. Irkutsk.

Pselliophora OST.-SACK. 1886.
Typus *Ps. laeta* (F. 1794), Indien.

Pselliophora OSTEN-SACKEN, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 30, 1886, p. 165, No. 2.

Fühler 13gliedrig.

Geißelglieder des ♂ mit langen stäbchenförmigen senkrecht abstehenden Seitenanhängen nach unten zu und zwar: 4. bis 12. Fühlerglied mit 4 solchen Anhängen; zwei davon nebeneinander an der Basis sehr lang und zwei davon in der Mitte oder nach dem Ende zu nebeneinander etwas kürzer; alle divergieren, so daß jederseits 2 Reihen entstehen. 13. Fühlerglied kurz. 3. Fühlerglied unten am Ende mit einer nach unten gerichteten zahnartigen spitzen Verdickung.

3. Fühlerglied des ♀ etwas verlängert (wie bei *Flabellifera* [*Ctenophora*]).

Diese Gattung unterscheidet sich also von *Flabellifera* (*Ctenophora*) vor allem durch die Anwesenheit der Endanhänge des 12. Fühlergliedes.

Abgebildet ist der Fühler von *Ps. laeta* (F.) von MACQUART, Dipt. exot. Vol. 1, 1838, tab. 2 fig. 1.

Pselliophora ardens (WIED. 1821).

Ctenophora ardens WIEDEMANN, Dipt. exot., Vol. 1, 1821, p. 20, No. 2.
— —, Außereurop. zweifl. Ins., Vol. 1, 1828, p. 39, No. 3.
— WIED., V. D. WULP, in: Notes Leyden Mus., Vol. 6, 1884, p. 252.
Pselliophora ardens WIED., OSTEN SACKEN, Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 30, 1886, p. 168.
— WIED., BIGOT, Catal. Orient. Dipt., 1891, p. 255.
— WIED., V. D. WULP, Catal. Dipt. South Asia, 1896, p. 36.
— WIED., DE MEIJERE, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 54, 1911, p. 61.

Java, Amboina.
Sumatra. Sinabong. 1 ♀. Dr. H. DOHRN.

Flabellifera MEIG. 1800.

Typus: *F. pectinicornis* (L. 1758), Europa.
(Fig. F, G, H.)

Flabellifera MEIGEN, in: Nouv. classif., 1800, p. 13 (cf. HENDEL, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 58, 1908, p. 45).
Ctenophora MEIGEN, in: ILLIGER'S Magazin, Vol. 2, 1803, p. 263.
Tanyptera LATREILLE, in: Nouv. Dict., Hist. nat., 1804.

Fühler 13gliedrig.
Geißelglieder des ♂ mit langen stäbchenförmigen senkrecht ab-

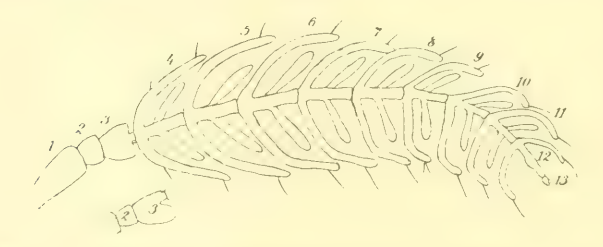


Fig. F. *Ctenophora pectinicornis* (L.). ♂. Fühler. 15 : 1.

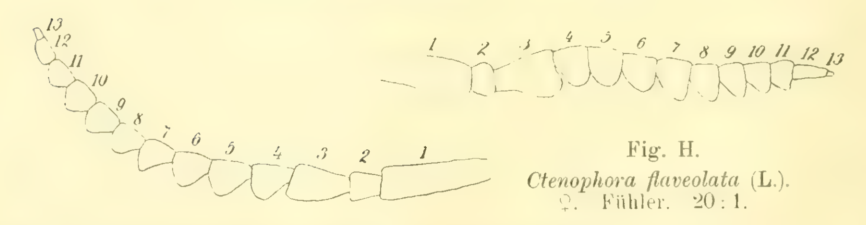


Fig. H. *Ctenophora flaveolata* (L.). ♀. Fühler. 20 : 1.

Fig. G. *Ctenophora pectinicornis* (L.). ♀. Fühler. 20 : 1.

stehenden Seitenanhängen nach unten zu und zwar: 4.—11. Fühlerglied mit je 4 solchen Anhängen: 2 davon an der Basis, sehr lang und divergierend; 2 in der Mitte, viel kürzer und ebenfalls divergierend. Das 12. Fühlerglied hat nur die 2 basalen Anhänge, an Stelle der mittleren ist nur zuweilen eine einzige schwache Verdickung. 13. Glied sehr kurz. 3. Fühlerglied ohne stäbchenförmige Anhänge, aber unten mit einer sehr starken nach dem Ende zu gewölbten Verdickung.

3. Fühlerglied des ♀ wenig verlängert.

Xiphura Brullé 1832.

Typus: *X. atrata* (L. 1758) Europa, Nordamerika.
(Fig. J, K, L, M, N.)

Xiphura Brullé, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 1, 1832, p. 206.

Fühler 13gliedrig.

Geißelglieder des ♂ mit langen stäbchenförmigen senkrecht ab-

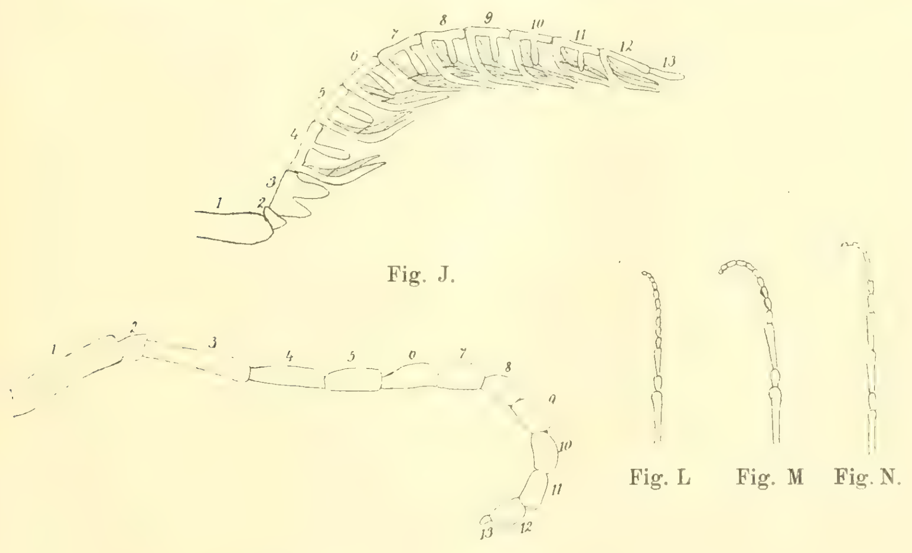


Fig. J. Fig. K. Fig. L Fig. M Fig. N.

Fig. J. *Xiphura atrata* (L.). ♂. Fühler von der Seite. 15:1.
Fig. K. *Xiphura atrata* (L.) *var. ruficornis* (Meig.). ♀. Fühler. 15:1.
Fig. L. *Xiphura sibirica* (Portsch. 1873). ♀. Fühler. } Nach Portschinsky.
Fig. M. *Xiphura minuta* (Portsch. 1873). ♀. Fühler. } Nach Portschinsky.
Fig. N. *Xiphura variabilis n. sp.* ♀. Fühler. } Nach Portschinsky.

stehenden Seitenanhängen nach unten zu und zwar: 4.—11. Fühlerglied mit je 3 solcher Anhänge; 2 davon nebeneinander an der Basis, lang und divergierend; einer kaum halb so lang. kurz vor dem Ende auf der Unterseite gerade nach unten zu gerichtet. Das 12. Fühlerglied hat nur die 2 basalen Anhänge. 13. Glied mäßig kurz. 3. Fühlerglied mit hintereinanderstehenden zapfenförmigen nach unten gerichteten Anhängen. der eine nimmt die Basalhälfte ein, der andere etwas längere die Endhälfte; beide sind ungefähr so lang wie der Endanhang der übrigen Geißelglieder.

3. Fühlerglied des ♀ sehr stark verlängert, zuweilen auch das 4. Fühlerglied verlängert.

Xiphura variabilis n. sp.
(Fig. N.)

Ctenophora amoena Loew, Portschinsky, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 9, 1873, p. 290, tab. 9, fig. 5, 5a, 6, ♀, Sibirien (nec: *amoena* Loew).

Die Länge der verschiedenen Fühlerglieder ist eine ganz andere, wie die von *vittata* Meig. (= *amoena*) [vgl. unter *Malpighia vittata* (Meig.)]. Auch die Hinterleibsfärbung ist eine ganz andere. und das Legerohr ist sehr lang und spitz.

Portschinsky l. c.:

„Cette espèce décrite par Mr. Loew varie beaucoup. Je possède plusieurs femelles, qui se distinguent entre elles par la couleur des antennes, des pieds et de l'abdomen, mais parmi cette diversité de coloration l'on peut cependant remarquer deux formes plus ou moins constantes:

Var. α (tab. 9, fig. 5 et 5a). Antennes tantôt fauves avec les deux premiers articles noirs, tantôt entièrement noirâtres ou brunâtres. Palpes jaunes, le dernier article noir. Les deux premier segments de l'abdomen d'un fauve rougeâtre, les autres d'un noir luisant avec deux points brunâtres près du bord antérieur, un de chaque côté de la ligne médiane; le bord postérieur avec une bande transversale d'un jaune vif. Ventre rougeâtre à la base; noir sur le reste de son étendue, avec deux taches rougeâtres près du bord antérieur et un liseré jaune sur le bord postérieur des segments; une ligne d'un fauve rougeâtre le long des côtes. Pieds tantôt presque entièrement d'un fauve rougeâtre, tantôt avec les extrémités des cuisses et des jambes noires. Pétiole de la deuxième cellule postérieure assez long ou très court.

Var. β (tab. 9, fig. 6). Antennes brunâtres ou noirâtres. Abdomen d'un fauve rougeâtre, avec le premier segment tantôt rougeâtre tantôt noir, le deuxième et les restants à bande dorsale noire, assez étroite, n'atteignant pas leurs bords postérieurs; le bord antérieur de tous les segments, excepté les deux premiers, avec une bande transversale noire, le postérieur avec une bande jaune; la moitié antérieure des segments du ventre noire, la postérieure rougeâtre. Les extrémités de toutes les cuisses et des jambes noires.

La femelle décrite par Mr. Loew appartient, sans doute, à cette dernière variété.

Toutes les variétés des environs d'Irkoutsk (Mr. M. Pouzilo)."

Dictenidia Brullé 1833.

Typus: *D. bimaculata* (L. 1761) Europa.

(Fig. O, P.)

Dictenidia Brullé, in: Ann. Soc. entomol. France, Vol. 2, 1833, p. 401.
Ceroctena Rondani, Prodr., Vol. 1, 1856, p. 186, No. 1.
Dicera Lioy, in: Atti Istit. Veneto (3), Vol. 9, 1863, p. 216, No. 3.

Fühler 13gliedrig. Geißelglieder des ♂ mit langen stäbchenförmigen senkrecht abstehenden Seitenanhängen nach unten und zwar: 3. Fühlerglied mit einem kürzeren am Ende, 4.—12. Glied mit je zwei; einer an der Basis, sehr lang und mehr nach außen gewendet, einer in der Mitte, etwas kürzer und mehr nach innen gewendet. 13. Glied mäßig kurz.

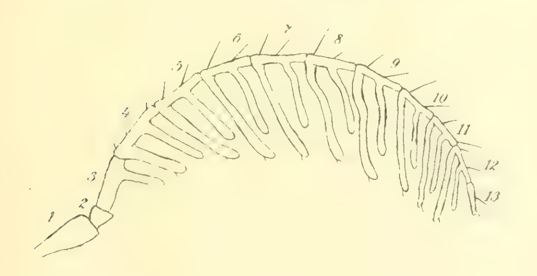


Fig. O.
Dictenidia bimaculata (L.). ♂.
Fühler. 15:1.

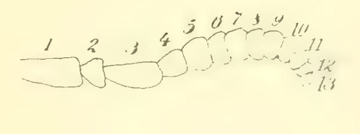


Fig. P.
Dictenidia bimaculata (L.).
Fühler. 25:1.

Ptilogyna Westw. 1835.

Typus: *Pt. ramicornis* (Walk. 1834) (Australien).

Ptilogyna Westwood, in: Zool. Journ., Vol. 5, 1835, p. 448.

rr entspringt weit basalwärts des Endes von *sc*. Die Querader zwischen r_1 und r_2 nahe der Basis von r_2. Die Medianquerader geht von m_3 nach m_2 (die beiden Äste m_1 und m_2 gehen also direkt von der Discoidalzelle aus und sind nicht gestielt).

Fühler beim ♀ 14gliedrig (nach der Abb. Macquart's), 3. Glied mit einem Seitenast, 4.—9. Glied mit 2 basalen Seitenästen, 10. Glied mit einem basalen Seitenast; die Seitenäste mäßig lang; beim ♂ 13 Fühlerglieder, das 3. Glied mit einem sehr langen Seitenast, das 4.—9. mit je 2 sehr langen basalen Seitenästen und je einem mittleren etwas kürzeren Seitenast, das 10. Glied mit 2 sehr langen basalen Seitenästen.

Phacelodocera n. g.

Typus: *Ptilogyna flabellifera* Loew 1851. Brasilien.

Von *Ptilogyna* unterscheidet sich diese Gattung durch Folgendes

Die Medianquerader geht von m_3 nach m_1, die beiden Äste m_1 und m_2 sind also außerhalb der Discoidalzelle in einem gemeinsamen Stiel vereinigt.

Fühler 13gliedrig. 3. Glied mit einem sehr langen basalen Seitenast, 4.—10. Glied mit je 3 sehr langen und fast gleichlangen basalen Seitenästen.

Ozodicera Macq. 1834.

Typus: *O. pectinata* (Wied. 1821) Südamerika.

Ozodicera Macquart, Suite à Buffon, Vol. 1, 1834, p. 92.

Hemicteina Westwood, in: Zool. Journ., Vol. 5, 1835, p. 450 (Typus: *H. gracilis* Westw. 1835, Brasilien).

rr entspringt weit basalwärts des Endes von *sc*. Die Querader zwischen r_1 und r_2 nahe der Basis von r_2. Die Medianquerader geht von m_3 nach m_2 (die beiden Äste m_1 und m_2 gehen also direkt von der Discoidalzelle aus und sind nicht gestielt).

Fühler 14gliedrig, das 10. bis 14. Glied sehr langgestreckt, auch das 14. Glied ziemlich lang.

4. bis 9. Fühlerglied bei beiden Geschlechtern mit je einem an der Basis jedes Gliedes verbundenen Seitenast.

Hierher gehört *O. argentina* v. d. Wulp 1881 (Argentinien), *O. gracilis* Westw. 1835 (Brasilien), *O. griscipennis* Loew 1851 (Brasilien), *O. pectinata* (Wied. 1821) [= *ochracea* Macq. 1834] (Südamerika) und *O. simplex* (Walk. 1856) (Südamerika).

Ozodicera pectinata (Wied. 1821).

Ein vorliegendes ♂ hat eine Körperlänge von 23 mm und eine Flügellänge von 21 mm. Die Thoracalseiten sind ungefleckt.

Brasilien. Espiritu-Santo. 1 ♂ (durch Fruhstorfer), im Stettiner Zoologischen Museum.

Ozodicera bimaculata n. sp.

♂. Kopf hell rostgelb, vorderer Kopfteil rüsselartig vorgezogen und etwas länger als der übrige Kopf. Stirn sehr schmal, in der Mitte etwas schmäler als die Dicke des ersten Fühlergliedes.

Palpen schwarz. Fühler hell rostgelb, die Seitenarme der Basis des 4.—9. Gliedes in der Form wie jedes der Glieder selbst, aber ein wenig länger; 3.—9. Glied mäßig lang, 10.—14. Glied viel länger. Fühlerlänge $5^1/_2$ mm.

Thorax hell rostgelb. Abdomen schmutzig rostgelblich, Seitenlinie dunkelbraun. Genitalien des ♂ sehr klein. Abdominalspitze kaum verdickt. Halteren hell rostgelb, Stiel dünn. Schenkel braungelb, Schienen und Tarsen gelblich-braun.

Flügel hellbräunlich, fast hyalin ist die Zelle M mit Ausnahme des braunen Basalviertels, die Discoidalzelle und die Zelle R_{4+5}. Dunkelbraun ist ein Fleck vom Pterostigma bis zur Radiomedianquerader, ebenso ein Fleck an der Basis des Radialramus. Costalzelle gelblichbraun. cu, der aufsteigende Teil von cu_1 und cu_2 braun gesäumt. cu_1 berührt die Discoidalzelle nur in einem Punkte. ar nicht sehr lang. Die Querader zwischen r_1 und r_2 trifft r_2 gerade an der Basis. r_{4+5} etwas nach hinten gebogen. Membran mit sehr schwachem grünem bis rotem Glanze.

Körperlänge $18^1/_2$ mm.

Flügellänge $16^1/_2$—$18^1/_2$ mm.

Länge des Vorderschenkels 12 mm.

Länge der Vorderschiene 16 mm.

Länge des Vordertarsus ca. 31 mm.

Brasilien. Espiritu Santo. 2 ♂♂ (Fruhstorfer) Typus im Stettiner Zoologischen Museum.

Dihexaclonus n. g.

Typus: *Ozodicera apicalis* Macq. 1838 (Brasilien).

Diese Gattung unterscheidet sich von *Ozodicera* dadurch, daß an der Basis des 4.—9. Fühlergliedes 2 nebeneinanderstehende Seitenäste inserieren.

Hierher gehört außerdem noch: *O. fumipennis* Loew 1851 (Brasilien) und *O. xanthostoma* Loew 1851 (Brasilien).

Die Gattung *Plusiomyia* Skuse 1890 hat ebenso gebildete Fühler, weicht aber im Geäder ab.

Prionocera Loew 1844.

Typus: *Pr. pubescens* Loew 1844 (Deutschland).

Prionocera Loew, in: Stettin. entomol. Ztg., Vol. 5, 1844, p. 170, No. 11, tab. 2 fig. 30 u. 31.

Stygeropsis Loew, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 7, 1863, p. 298.

Prionota v. d. Wulp, in: Notes Leyden Mus., Vol. 7, 1885 (Typus: *P. nigriceps* v. d. Wulp 1885, Java).

Die Gattung *Prionota* v. d. Wulp (mit nur einer Art von Java) ist meines Erachtens völlig identisch mit *Prionocera* Loew 1844, ich setze sie deshalb als synonym zu ihr. Schon 1844 hebt Loew mit Recht hervor, daß diese Gattung die Tipulinen mit den Flabelliferinen (Ctenophorinen) verbindet.

Fühler verdickt 13gliedrig und etwas gesägt.

Prionocera flaviceps n. sp.

♀. Kopf ockergelb. Hinterhaupt rostgelblich. Fühler kurz, braungelb, dick. Geißel gesägt, das 13. Glied äußerst winzig; Länge $2^1/_4$ mm. Palpus braun, 4. Glied lang und dünn. Clypeus kreisrund und rostgelb, vorn mit einem kurzen zapfenförmigen Anhang.

Thorax ockergelb. Rückenschild mit vorn breitem dunkelbraunem Medianstreif, der nach hinten zu sich stark verschmälert und hinten

vor der Quersutur verblaßt, hinter der Quersutur je ein seitlicher gebräunter Fleck. Dorsum jederseits schwach gebräunt. Scutellum flach. Pronotum relativ lang. Abdomen oben dunkel rostbraun, das erste Tergit und die Hinterränder der übrigen Tergite ockergelb. Unterseite schmutzig ockergelb. Genitalsegment und das mäßig lange, dünne und spitze Legerohr rostgelb. Länge 2,8 mm. Beine mäßig lang und mäßig dünn. Schenkel am Ende etwas verdickt. Coxen, Trochanter und Schenkel ockergelb, letztere mit schwarzbraunem Endfünftel, beim Vorderschenkeld das Enddrittel. Schienen und Tarsen schwarz, das Basalsechstel der Vorderschienen und das Basalviertel der Hinterschienen hell ockergelb (Mittelschienen sind abgebrochen). Halteren hell ockergelb, Stiel rostgelb.

Flügel völlig hyalin, Adern blaß gelbbraun. Am Pterostigma ein undeutlich blaß graubrauner Fleck. cu_1 berührt die Discoidalzelle in einem Punkte. Die Mediangabel $m_1 + m_2$ mit ganz kurzem Stiel. Membran intensiv glatt und glänzend, aber ohne farbigen Glanz.

Körperlänge 16 mm.
Flügellänge 15 mm.
Länge des Vorderschenkels $6^3/_4$ mm.
Länge der Vorderschiene 8,3 mm.
Länge des Vordertarsus (nur die 3 ersten Glieder) 6 mm.
Länge des Hinterschenkels 9 mm.
Länge der Hinterschiene 9,5 mm.
Länge des Hintertarsus $7^1/_4$ mm.
Sumatra. 1 ♀. Dr. H. Dohrn.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Prionocera nigriceps (v. d. Wulp, 1885) von Java steht dieser Species nahe, sie unterscheidet sich unter anderem von ihr durch folgendes: Kopf schwarz, Rückenschild einfarbig ockergelb; Schienen ockergelb mit dunkler Spitze; m_1 und m_2 gehen von einem Punkte der Discoidalzelle aus, sind also ungestielt: der Fühler ist viel länger.

Subfam. *Dolichopezinae*.

Megistocera WIED. 1828.

Megistocera fuscana WIED. 1821.
(Fig. Q.)

Die Maße eines vorliegenden ♂, dessen Geäder ich genau abbilde, sind folgende:

Körperlänge 12 mm.
Flügellänge 21 mm.
Fühlerlänge 82 mm.
Länge des Vorderschenkels $8^1/_2$ mm.
Länge der Vorderschiene $10^1/_2$ mm.
Länge des Vordertarsus $12^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels 14 mm.
Länge der Hinterschiene $12^1/_2$ mm.
Länge des Hintertarsus $43^1/_2$ mm.
Nord-Borneo. 1 ♂, gesammelt von WATERSTRADT.

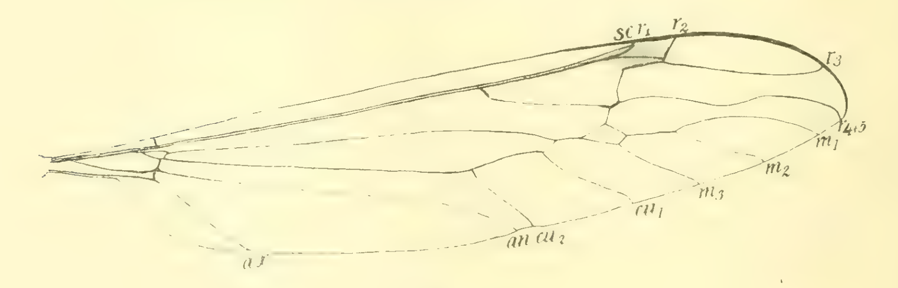


Fig. Q.
Megistocera fuscana WIED. 1821. Flügel. 6 : 1.

Fam. *Limoniidae* (*Limnobiidae*).

Subfam. *Pediciinae*.

Tipulodina n. g.

Typus: *T. magnicornis n. sp.* Sumatra.
(Fig. R.)

Stiel der Radialgabel sehr kurz und nur wenig basalwärts von der Querader zwischen *sc* und r_1 inserierend. Der vordere Median-

ast aus der Discoidalzelle gegabelt. Fühler (♂) 12gliedrig, das 12. Glied lang und ohne Endknopf; Fühler länger als Kopf und Thorax zusammen; die Geißelglieder des ♂ sind an der Basis stark knotenartig verdickt. 4. Palpenglied nur wenig länger als das 3. Auf der Mitte der Stirn ein kleines spitzes Höckerchen.

Tipulodina magnicornis n. sp.

(Fig. R.)

♂. Kopf hell bräunlich-gelb. Scheitel braun, diese Farbe zieht sich in der Mitte bis zum Stirnhöckerchen. Vorderer Kopfteil ein wenig röhrenartig vorgezogen. Palpus hell bräunlich-gelb. Fühler 8 mm lang. Pubeszenz äußerst kurz und sehr dicht, auf den Knoten an der Basis jedes Geißelgliedes stehen einige quirlartig angeordnete lange borstenförmige Haare.

Thorax blaß bräunlich-gelb, oben hell braungelb, in der Mitte des Rückenschildes eine ganz undeutliche bräunliche Längslinie. Abdomen hellbraun, dicht vor dem Ende jedes Segments ein dunkelbrauner schmaler Ring; Endspitze verdickt, Sexualapparat zierlich, 2 große kräftige nach oben gebogene Haken ragen heraus, deren Spitze schwarz ist. Coxen und Trochanter weißlich-gelb. (Beine abgebrochen.) Halteren graubraun mit sehr langem dünnem rostgelbem Stiel.

Flügel (Fig. R) schlank, hyalin, mit dunkelbraunem Stigma und Queradersaum bis an die Discoidalzelle, brauner Subcostalzelle, braunem Spitzenfleck, der das Ende der Zelle R_3 ausfüllt, braungesäumten m_1, m_2 und cu_2; m_3 und cu_1 am Ende mit kleinem Spitzen-

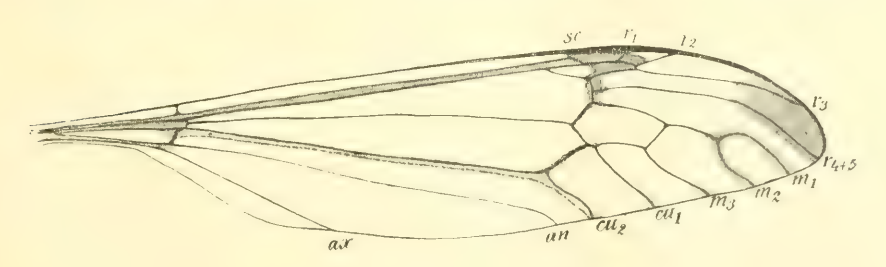


Fig. R.
Tipulodina magnicornis n. sp. ♂. Flügel. 7 : 1.

fleck. Endstrecke von r_1 etwas kürzer als die Querader zwischen r_1 und r_2. Basalabschnitt von r_2 sehr kurz. Membran etwas grün bis rötlich irisierend.

Körperlänge 17 mm.

Flügellänge 17½ mm.

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Subfam. *Anisomerinae.*

Physecrania Big. 1859.

Typus: *P. obscura* Big. 1859. Madagaskar.

Physecrania Bigot, in: Ann. Soc. entomol. France (3), Vol. 7, 1859, p. 123, tab. 3 fig. 1.

Der vordere Medianast gegabelt (m_1 u. m_2) (5 Hinterzellen). Fühler normal.

Hierher gehört noch: *Eriocera bicolor* Macq. 1838 (Bengalen, Sumatra), *E. cingulata* de Meij. 1911 (Java), *E. mesopyrrha* (Wied. 1828) (Java, Sumatra), *E. ferruginosa* v. d. Wulp 1885 (Java).

Physecrania ferruginosa (v. d. Wulp 1885).
(Fig. S.)

♂, ♀. Die 4—5 ersten Abdominalsegmente sind hell ockergelb, mit schwarzer Seitenlinie.

Körperlänge ♂ 17—22 mm, ♀ 17½—22½ mm.

Flügellänge ♂ 17—21 mm, ♀ 13½—17½ mm.

Länge des Vorderschenkels 12 mm.

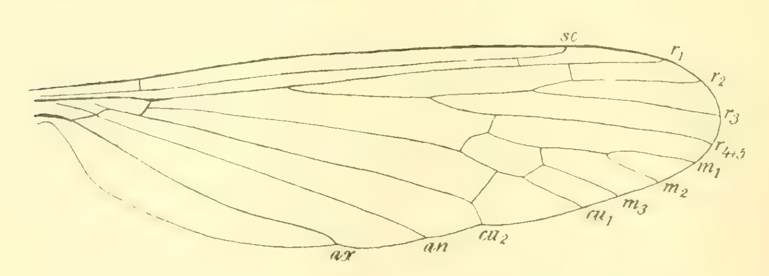


Fig. S.

Physecrania ferruginosa (v. d. Wulp). ♂. Geäder. 6:1.

Länge der Vorderschiene 14 mm.
Länge des Vordertarsus 12 mm.
Länge des Hinterschenkels 12½ mm.
Länge der Hinterschiene 12¼ mm.
Länge des Hintertarsus 8 mm.
Sumatra. Soekaranda. 4 ♂♂, 3 ♀♀.
Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 3 ♀♀.
Sumatra. Liangagas. 2 ♂♂, 2 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Von dieser Art waren bisher nur einige Weibchen aus Java bekannt.

Physecrania mesopyrrha (Wied. 1828).

Limnobia mesopyrrha Wiedemann, Außereur. zweifl. Ins., Vol. 1, 1828, p. 26.
Eriocera mesopyrrha (Wied.), Osten-Sacken, Monogr. Dipt. N. Amerika, Vol. 4, 1869, p. 248.
Limnobia mesopyrrha (Wied.), Bigot, Cat. Orient. Dipt., 1891, p. 259.
Eriocera mesopyrrha (Wied.), v. d. Wulp, Cat. Dipt. South Asia, 1896, p. 44.
Physecrania mesopyrrha (Wied.), m.

Diese Species ist bisher nur von Java bekannt.
Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 1 ♂, 1 ♀.
Sumatra. Liangagas. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Physecrania bicolor (Macq. 1838).

Limnophila bicolor Macquart, Dipt. exot., Vol. 1, 1838, p. 66, tab. 7, fig. 2 (Bengalen).
Limnobia bicolor (Macq.), v. d. Wulp, Dipt. Sumatra Exp., 1881, p. 11, No. 1, tab. 1 fig. 5—6 (Sumatra).
Limnophila bicolor (Macq.), Bigot, Cat. Orient. Dipt., 1891, p. 257.
Eriocera bicolor (Macq.), v. d. Wulp, Cat. Dipt. South Asia, 1896, p. 44.
— Macq., Kertesz, Cat. Dipt., Vol. 2, 1902, p. 250.
Physecrania bicolor (Macq.), m.

Sumatra. Soekaranda. 3 ♂♂, 1 ♀.
Sumatra. Soekaranda. Januar 1894. 1 ♂.
Sumatra. Liangagas. 2 ♂♂. Dr. H. Dohrn.

Physecrania angustipennis n. sp.
(Fig. T.)

♂. Kopf gelbbraun, oben dunkelbraun. Palpen und Fühler braungelb; Fühlerpubescenz lang. Stirn relativ schmal.

Thorax matt hell bräunlich-gelb, Rückenschild mit 3 hell rost-

braunen Längsstreifen, die seitlichen vorn verkürzt, die mittlere vorn mit einer feinen gelblichen Mittellinie. Dorsum, Scutellum und der glatte Hinterrücken hell rostbraun. Abdomen hell rostbraun, Unterseite hell ockergelblich, ebenso die Seiten der Tergite. Letztes Segment mit den kleinen Zangen hell ockergelb. Coxen und Trochanter hell ockergelb (Beine sind abgebrochen). Halteren klein und braun, der sehr lange und dünne Stiel rostgelb.

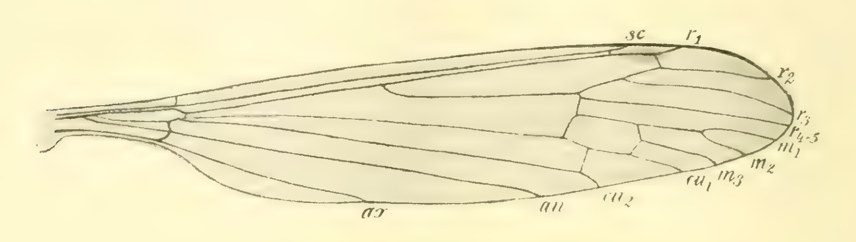


Fig. T.

Physecrania angustipennis n. sp. ♂. Flügel. 7:1.

Flügel sehr schlank, hellbraun; Adern gelbbraun. Auf r_1 liegt an und vor der Querader zwischen r_1 und r_2 ein schmaler ovaler brauner Längsfleck. Endstrecke vor r_1 wenig länger als die Querader. Radiomedianquerader endet ganz nahe der Gabelung in r_{4+5}. cu_2 kurz und wenig nach hinten gebogen. Membran düster grün bis schwach rötlich irisierend.

Körperlänge 10 mm.

Flügellänge 14½ mm.

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Androclosma n. g.

Typus: *Megistocera verticalis* Wied. 1828. Java, Sumatra, Borneo, Japan. (Fig. U.)

Der vordere Medianast ungegabelt (r_{1+2}). Der männliche Fühler viel länger als der ganze Körper (ca. 2—5mal so lang).

Antennen unbehaart, auf der Unterseite oder auf der Innenseite mit einer Längsreihe von Börstchen in mäßig großen Zwischenräumen; bei *A. wilsoni* (Ost. Sack. 1869) aus Nordamerika ist der männliche Fühler allseitig fein pubesciert. Außer dieser Art und dem Typus gehört hierher noch: *Eriocera longicornis* (Walk. 1848)

aus Nordamerika und *E. lunata* WESTW. 1881 aus Borneo. 1. Fühlerglied beim ♂ stark verdickt.

Der weibliche Fühler ist sehr kurz; bei *A. verticalis* (WIED. 1828) ist das 3. Fühlerglied stark verlängert und länger als die 2 folgenden zusammen.

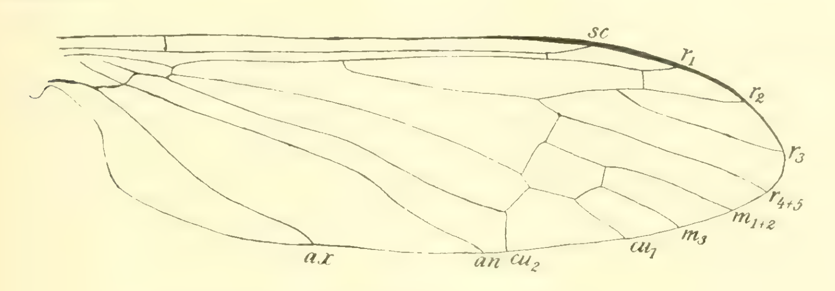


Fig. U.

Androclosma verticale (WIED.). ♀. Geäder. 11 : 1.

Androclosma verticale (WIED. 1828).
(Fig. U.)

♂, ♀. Die Börstchenreihe auf der Innenseite des männlichen Fühlers, dazwischen sehr feine Pubescenz. Fühlerlänge 44 mm; 1. Geißelglied 4½ mm, 2. Geißelglied 6,8 mm, 3. Geißelglied 12 mm, die übrigen, die am trockenen Stück nicht zu analysieren sind, haben zusammen eine Länge von ca. 20 mm. 1. Geißelglied des ♀ länger als die 2 folgenden zusammen.

Körperlänge ♂ 9 mm, ♀ 12,5 mm,
Flügellänge ♂ 13 mm, ♀ 10¾ mm.
Länge des Hinterschenkels ♂ 6,5 mm.
Länge der Hinterdrüsen ♂ 11 mm.
Länge des Hintertarsus ♂ 5,5 mm.
Nord-Borneo. 1 ♂ gesammelt von WATERSTRADT.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♀. Dr. H. DOHRN.

Androclosma ornatum n. sp.
(Fig. V.)

♂. Kopf hell bräunlich-gelb. Stirnhöcker hoch gewölbt, fast von Augenhöhe. Palpus zart, gelbbraun. Fühler sehr lang und dünn, braun, die 3 ersten Glieder hell braungelb; die Börstchen be-

finden sich auf der Unterseite (wenn der Fühler nach vorn ausgestreckt ist). Kopfbehaarung lang, dicht und sehr fein.

Thorax matt, hell bräunlich-gelb; mit 4 braunen Längsstreifen, die seitlichen vorn verkürzt, alle reichen nicht über die mittlere Querfurche, die hier sehr scharf und nach vorn konkav ist; Dorsa an den Seiten braun. Abdomen hell braungelb, Hinterrand des 3. Tergits fein schwarz gesäumt. Halteren hell braungelb. Rückenschild mit langer sehr dichter und sehr feiner gelblicher Behaarung. Hinterrücken lang und unpubesciert. Beine relativ dick, mit sehr dichter, langer und feiner Pubescenz; hell ockergelb, Spitze der Schenkel blaßbraun, der Schienen braun. Klauen braun, ungezähnt. Unterseite des Thorax und die Coxen etwas gebräunt.

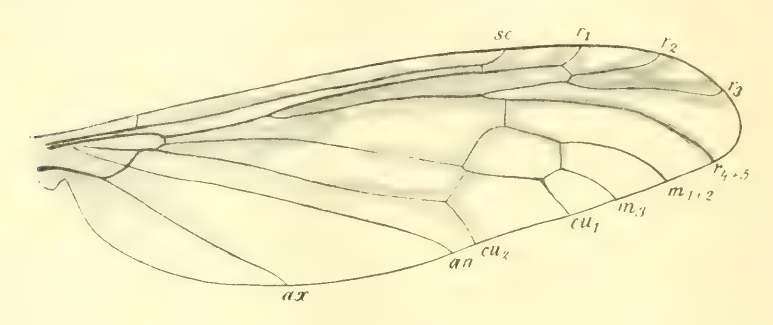


Fig. V.
Androclosma ornatum n. sp. ♂. Flügel. 8 : 1.

Flügel (Fig. V) hyalin mit hell braungelber bis brauner Zeichnung, wie sie die Abbildung zeigt. Adern hell braungelb. Die Medianäste sind sehr kurz. Membran rot bis blau opalisierend.

Körperlänge 9 mm.
Flügellänge 14 mm.
Fühlerlänge 40 mm (ist aber nicht ganz vollständig!).
Länge des Vorderschenkels 4 mm.
Länge der Vorderschiene 6¼ mm.
Länge des Vordertarsus 6 mm.
Länge des Hinterschenkels 7¼ mm.
Länge der Hinterschiene 10 mm.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Androclosma lunatum (WESTW. 1881).

Eriocera lunata WESTWOOD, in: Trans. entomol. Soc. London, 1881, p. 367, tab. 18 fig. 4 (Borneo).
— (WESTW.), BIGOT, Cat. Orient. Dipt., 1891, p. 258.
— (WESTW.), v. D. WULP, Cat. Dipt. South Asia, 1896, p. 45.

Androclosma longicorne (WALK. 1848).

Anisomera longicornis WALKER, List. Dipt. Brit. Mus., Vol. 1, 1848, p. 82 (Nordamerika).
Arrhenica longicornis (WALK.), OSTEN-SACKEN, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1859, p. 245.
Eriocera longicornis (WALK.), Monogr. Dipt. N. America, Vol. 4, 1869, p. 253, No. 2.
— —, Cat. Dipt. N. America, Vol. 2, 1878, p. 34.

Androclosma wilsoni (OST.-SACK. 1869).

Eriocera wilsoni OSTEN-SACKEN, Mon. Dipt. N. America, Vol. 4, 1869, p. 255, No. 3 (Nordamerika).
— —, Cat. Dipt. N. America, Vol. 2, 1878, p. 34.

Eriocera MACQ. 1838.

Typus: *E. macquarti* ENDERL. Brasilien, Columbien (nec *E. nigra* WIED.).

Eriocera MACQUART, Dipt. Exot., Vol. 1, 1838, p. 74, tab. 10 fig. 2.
Pterocosmus WALKER, List Dipt. Brit. Mus., Vol. 1, 1848, p. 78 (Typus: *Pt. velutinus* WALK. 1848, Nepaul).
Oligomera DOLESCHALL, in: Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indie, Vol. 14, 1857, p. 387, tab. 7 fig. 3 [Typus: (*O. javensis* DOL.) = *E. acrostacta* WIED.].
Evanioptera GUÉRIN, in: Voyage de la Coquille Zool., Vol. 2, Ps. 2, Ins. 30, p. 287 (Typus: *E. fasciata* GUÉR. Mexico).
Caloptera ibid., tab. 20 (nec CASTELNAU).

Der vordere Medianast ungegabelt (r_{1+2}), (4 Hinterzellen der Autoren). Fühler normal. Fühler 8gliedrig; die Geißelglieder lang, das Endglied kurz.

DOLESCHALL gibt für *O. javensis* DOL. 5 Hinterzellen an; die Figur zeigt aber nur 4, also einen ungegabelten vorderen Medianast.

Bei den südamerikanischen *Eriocera*-Arten neigt cu_2 mehr zu einer steilen Stellung zu cu, während bei den orientalischen *Eriocera*-Arten cu_2 meist die gerade Fortsetzung von cu bildet oder nur

wenig abgebogen ist. *E. sauteriana* zeigt aber, daß dies kein durchgängiger Unterschied ist. Auch die Stellung der aufsteigenden Strecke von cu_1 zur Discoidalzelle ist variabel, wie auch die Stellung der Radiomedianquerader.

Eriocera diana (MACQ. 1834).

Limnobia diana MACQUART, Suite à BUFFON, Vol. 1, 1834, p. 107, No. 29.
Eriocera diana (MACQ.), OSTEN-SACKEN, Monogr. Dipt. North Amerika, Vol. 4, 1869, p. 248.
Limnobia diana MACQ., BIGOT, Cat. Orient. Dipt., 1891, p. 259.
Eriocera acrostacea (WIED.), V. D. WULP, pro parte, Catal. Dipt. South Asia, 1896, p. 44.

♂, ♀. Kopf matt graubraun bis grauschwärzlich, Pubescenz kurz. Fühler braun, das erste Glied rotbraun, häufig mit grauem Ton, das 3. und 4. Glied hell braungelb; Pubescenz kurz. Palpus schwärzlich.

Thorax ziemlich lebhaft rotbraun. Abdomen braungelb, nach der Spitze zu dunkler, eine feine Seitenlinie schwarz. Halteren hell ockergelblich. Beine hell ockergelblich, Tarsen bräunlich-gelb.

Flügel braun, Anal- und Axillarzelle hellbraun. Ein nach außen schwach konkaver hyaliner Mondfleck zwischen r_1 und *an* in der Flügelmitte. Ein runder hyaliner Fleck an der Spitze und zuweilen eine Spur einer Aufhellung am Ende des 1. Flügelviertels dicht hinter r_1. Der Basalabschnitt von r_2 ca. $^1/_3$ vom Stiel r_{2+3}. cu_2 in gerader Fortsetzung von *cu*. Membran mit Spuren eines rötlichen bis grünlichen Glanzes.

Körperlänge ♂ 18—19 mm. ♀ $18^1/_2$ mm.
Flügellänge ♂ $13^1/_2$—14 mm. ♀ $12^1/_2$ mm.
Länge des Vorderschenkels 7 mm.
Länge der Vorderschiene $8^1/_2$ mm.
Länge des Vordertarsus $7^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels 9 mm.
Länge der Hinterschiene 10 mm.

Sumatra. Soekaranda. 3 ♂♂, 1 ♀. Dr. H. DOHRN.

Diese Art stellt V. D. WULP mit Fragezeichen als synonym zu *E. acrostacta* (WIED. 1821). Letztere Species unterscheidet sich aber von *E. diana* durch Folgendes: Rückenschild mit 3 wenn auch wenig deutlichen rötlich-braunen Striemen; Hinterleib mit 3 schwarzbraunen Striemen; der 6. und 7. Hinterleibsring schwarz; Schenkel an der Spitze schwarz; der Flügelfleck am Ende des Basalviertels ist immer scharf und hyalin. Die Flügelfärbung beider Arten ist sehr ähnlich.

Die Originaldiagnose MACQUART's ist:

„Long. 7. lig. Brune. Premier article des antennes un peu allongé d'un rouge ponceau. Pieds fauves. Ailes d'un brun châtain; une petite lunule blanche, transversale, peu arquée, vers le milieu; une petite tache blanche à l'extrémité. ♂.

Elle ressemble à la *Limnophile acrostacta* WIED. Rapporte du Bengale par MM. DIARD et DUVAUCEL."

Eriocera selene OST.-SACK. 1881.

Eriocera selene OSTEN-SACKEN, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 16, 1881, p. 406, ♀ (Sumatra).
— OST.-SACK., BIGOT, Cat. Orient. Dipt., 1891, p. 257.
— — V. D. WULP, Cat. Dipt. South Asia, 1896, p. 45.

Bisher war nur das ♀ bekannt. Das vorliegende Stück scheint das Männchen zu sein.

Oberseite des Thorax lebhaft braunrot. Abdomen ganz schwarz (beim ♀ das letzte Segment und das Legerohr rötlich). Membran mit schwach gelblichem Glanz; die Anal- und Axillarzelle schwach grün bis rot irisierend. An der Flügelspitze ist nicht ein Spitzenfleck wie beim ♀, sondern eine farblose, weißliche die äußerste Spitze abschneidende Linie, die vom Ende von r_2 bis zur Mitte des Randes der Zelle R_{4+5} läuft. Der Basalabschnitt von r_2 ist $^2/_3$ vom Stiel r_{2+3}. cu_2 biegt etwas nach hinten um.

Körperlänge $13^1/_2$ mm.
Flügellänge $12^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels $9^1/_2$ mm.
Länge der Hinterschiene $10^1/_4$ mm.
Länge des Hintertarsus $6^1/_2$ mm.
Sumatra. 1 ♂. Dr. H. DOHRN.

Eriocera lunigera (WALK. 1857).

Pterocosmus lunigerus WALKER, in: Proc. Linn. Soc. London, Vol. 1. 1857, p. 107, No. 11 (♂).
— WALK., BIGOT, Catal. Orient. Dipt., 1891, p. 258 (♂).
Eriocera lunigera (WALK.), V. D. WULP, Cat. Dipt. South Asia, 1896, p. 45 (♂).

♂, ♀. Kopf matt schwarz. Fühler mit Palpen dunkelbraun. Fühlerpubescenz ziemlich lang.

Thorax matt schwarz, der vordere Teil des Rückenschildes poliert glatt mit lebhaft blauviolettem Glanz, der Teil zwischen den

matt sammetartigen schwarzen Parapsidenfurchen zuweilen mit grünem Glanz. Scutellum und Hinterrücken matt sammetartig schwarz. Abdomen schwarz, das Legerohr des Weibchens ockergelb, die Spitze lang ausgezogen und etwas nach oben gebogen. Beine schwarzbraun. Halteren schwarzbraun.

Flügel schwarzbraun mit schwach rötlichviolettem Glanz. Adern schwarzbraun. Spitze mit kurzem schmalem und gerundetem, hell bräunlich-gelbem Saum von r_2 bis m_1. Am Ende des 2. Flügeldrittels eine nach außen schwach konkave, weißlich hyaline Binde zwischen r_1 und cu. Endabschnitt von r_1 wenig länger als die Querader. Der Basalabschnitt von r_2 etwa halb so lang wie der Stiel r_{2+3}. cu_2 mäßig steil.

Körperlänge ♀ 13—13½ mm.
Flügellänge ♂ 8 mm. ♀ 10—11 mm.
Länge des Hinterschenkels ♀ 7½ mm.
Länge der Hinterschiene ♀ 8½ mm.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♂ (?) und 4 ♀♀. Dr. H. DOHRN.

Eriocera pannosa n. sp.
(Fig. W.)

♂, ♀. Kopf grauschwarz, Palpen dunkelbraun. Fühler gelbbraun, an der Spitze braun; Pubescenz kurz und spärlich.

Thorax ziemlich matt gelbbraun bis dunkelbraun, Pubescenz fast fehlend. Scutellum und Hinterrücken etwas heller. Abdomen schlank, 1. Segment braun, 2. bis 4. und Basis des 5. hell bräunlich-gelb mit schmaler schwarzer Seitenlinie; Abdominalspitze braun bis dunkelbraun. Die zarte männliche Haltezange gelbbraun, das weibliche Legerohr klein.

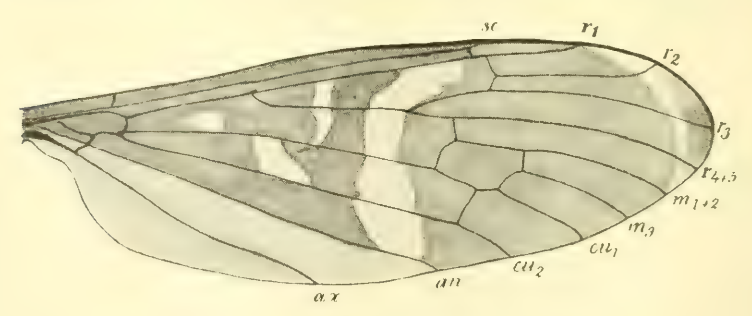


Fig. W.
Eriocera pannosa n. sp. ♂. Flügel. 12 : 1.

nicht stark zugespitzt und hell bräunlich-gelb. Coxen dunkelbraun, Trochanter hellbraun, Schenkel hell ockergelblich mit dunkelbrauner Spitze, Schiene braungelb mit brauner Spitze, Tarsen braun. Halteren dunkelbraun.

Flügel (Fig. W) dunkelbraun, Anal- und Axillarzelle heller braun; dicht vor der Spitze eine feine mondsichelartige hyaline Binde, in der Mitte eine nach außen konkave kräftige hyaline Binde, die weder Vorder- noch Hinterrand erreicht. Basalwärts davon 3 hyaline Flecke. Adern dunkelbraun, an den hyalinen Stellen blaß. Der Basalabschnitt von r_2 ist ungefähr nur $^1/_5$ vom Stiel r_{2+3}. Membran nur an den helleren Stellen etwas rot bis grün irisierend.

Körperlänge ♂ $12^1/_2$ mm, ♀ 10 mm.
Flügellänge ♂ 9 mm, ♀ 9 mm.
Länge des Vorderschenkels $5^1/_4$ mm.
Länge der Vorderschiene 6 mm.
Länge des Vordertarsus 5,2 mm.
Länge des Hinterschenkels 6 mm.
Länge der Hinterschiene 8 mm.
Länge des Hintertarsus $4^1/_2$ mm.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♂, 1 ♀. Dr. H. Dohrn.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Eriocera gamma n. sp.
(Fig. X)

♂, ♀. Kopf matt braunschwarz. Palpen schwarzbraun. Fühler gelbbraun, die beiden Basalglieder rostbräunlich; Pubescenz lang.

Thorax matt sammetartig schwarz, Rückenschild poliert dunkelbraun, die Suturen und Eindrücke matt sammetartig schwarz, ebenso das Scutellum und der Hinterrücken. Abdomen lang und schlank, die Oberseite glatt schwarzbraun, matt sammetartig schwarz ist: das 1. Tergit, die hintere Hälfte des 2. und 3. Tergits, das hintere Drittel des 4. und 5. Tergits, sowie das hintere Viertel des 6. und 7. Tergits, Unterseite matt sammetschwarz, das vordere Viertel bis Drittel jedes Sternits glatt schwarzbraun. Haltezange des ♂ dunkelbraun, Legerohr des ♀ hell rostgelb, sehr lang und dünn ausgezogen und am Ende ein wenig nach oben gebogen (Länge 5 mm). Halteren kräftig und breit, dunkelbraun. Beine lang dunkelbraun.

Flügel (Fig. X) dunkelbraun, Anal- und Axillarzelle hellbraun. Eine Gamma-ähnliche Fleckenzeichnung in der Apicalhälfte hyalin

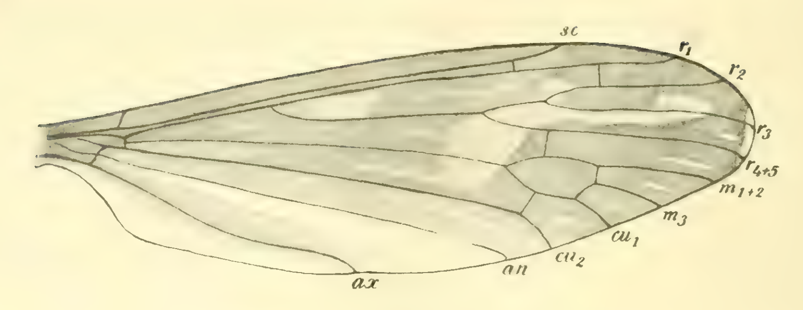


Fig. X.
Eriocera gamma n. sp. ♀. Flügel. 8 : 1.

mit schwach ockergelblicher Färbung. Ein etwas weniger heller Fleck in der Basis der Zelle R_1 und M. Ein kurzer und schmaler Spitzensaum ockergelb. In den Außenrandzellen finden sich zuweilen hellere mittlere Streifchen. Der Basalabschnitt von r_2 ist nahezu so lang wie der Stiel r_{2+3}. Membran nur der Anal- und Axillarzelle wenig stark rot bis grün irisierend.

Körperlänge ♂ 11½—12 mm, ♀ 13½—18½ mm.
Flügellänge ♂ 10½ mm, ♀ 12—14 mm.
Vorderschenkellänge (♂) 6¾ mm.
Vorderschienenlänge (♂) 8¾ mm.
Vordertorsallänge (♂) 6¾ mm.
Hinterschenkellänge (♀) 8¾ mm.
Hinterschienenlänge (♀) 9¼ mm.
Sumatra. Soekaranda. 4 ♂♂, 5 ♀♀.
Sumatra. Soekaranda. 1 ♀. Januar 1894.
Sumatra. Liangagas. 2 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Eriocera sauteriana n. sp.
(Fig. Y.)

♀. Der ganze Kopf mit Fühlern und Palpen matt schwarz. Fühler ziemlich lang (3,1 mm), Pubescenz ziemlich kurz.

Thorax matt sammetschwarz, Rückenschild mit Ausnahme der Suturen poliert schwarz. Thoracalbehaarung lang, aber wenig dicht. Abdomen oben glatt schwarz, matt sammetschwarz ist: das 1. Tergit und die hinteren Hälften der Tergite 2—7. Unterseite matt sammetschwarz, nur die Vorderrandsäume poliert schwarz. Legerohr lang und spitz ausgezogen, in der Basalhälfte schwarzbraun, in der End-

hälfte hell rostgelb und etwas nach oben gebogen. Halteren groß, breit und schwarz. Beine braunschwarz.

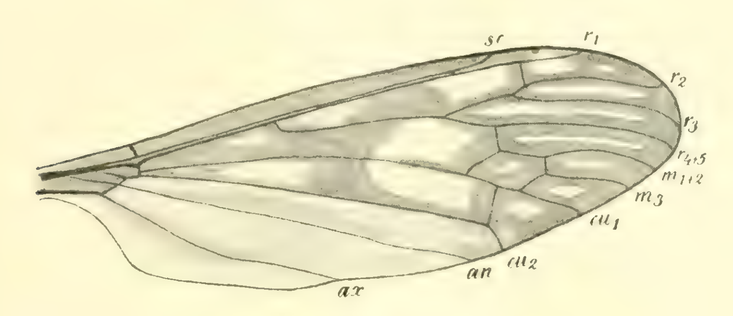


Fig. Y.
Eriocera sauteriana n. sp. ♀. Flügel. 8:1.

Flügel (Fig. Y) dunkelbraun, Anal- und Axillarzelle hellbraun; mit einigen hyalin ockergelblichen Flecken und schmalen mittleren Längsstreifen in den Außenrandzellen von gleicher Färbung, die aber den Außenrand nicht erreichen. Der Basalabschnitt von r_2 ist ungefähr nur $^1/_4$ vom Stiel r_{2+3}. Membran etwas glatt, ohne farbigen Glanz.

Körperlänge 14 mm.
Flügellänge $11^1/_4$ mm.
Länge des Vorderschenkels 7 mm.
Länge der Vorderschiene $7^1/_2$ mm.
Länge des Vordertarsus $7^1/_4$ mm.
Länge des Hinterschenkels $8^1/_2$ mm.
Länge der Hinterschiene $9^3/_4$ mm.
Länge des Hintertarsus $6^1/_2$ mm.

Süd-Formosa. Takao. 21. Dezember 1907. 1 ♀, gesammelt von H. Santer.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Gewidmet wurde diese auffällige Species dem Sammler, Herrn Hans Sauter.

Eriocera paenulata n. sp.
(Fig. Z).

♀. Kopf grauschwarz, auf der Stirn mehr bräunlich. Palpen dunkelbraun. Fühler gelbbraun mit langer Pubescenz.

Thorax gelbbraun mit schwach rötlichem Ton, ohne Pubescenz. Dicht über der Flügelwurzel und ein Stück davor je ein kleiner schwarzer Fleck. Abdomen hell bräunlich ockergelb, mit schmaler, schwarzer Seitenlinie. Legerohr lang, dünn und an der Spitze etwas aufgebogen. Beine hell braungelb, Schenkel mit Ausnahme der Basis gelbbraun; Basalhälfte der Coxen gelbbraun. Halteren grauschwarz, der sehr lange dünne Stiel hell bräunlich-gelb.

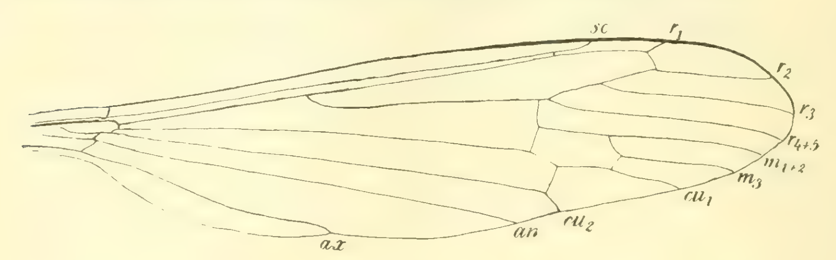


Fig. Z.
Eriocera paenulata n. sp. Geäder. $7^1/_2$: 1.

Flügel (Fig. Z) schlank, hellbraun. Am Ende von r_1 eine undeutliche Verdunklung. Adern braun. Der Basalabschnitt von r_2 ist so lang wie der Stiel r_{2+3}. Die Radiomedianquerader geht vom Ende des Radialgabelstieles nach der Discoidalzelle. Die Medianäste lang. Der Endabschnitt von r_1 ungewöhnlich kurz. Membran schwach rötlich bis grünlich irisierend.

Körperlänge $14^1/_2$ mm.
Flügellänge 13—15 mm.
Länge des Vorderschenkels $9^1/_2$ mm.
Länge der Vorderschiene 11 mm.
Länge des Vordertarsus 8 mm.
Sumatra. Soekaranda. 2 ♀♀. Dr. H. Dohrn.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

In der Erscheinung hat diese Species viel Ähnlichkeit mit der *Physecrania angustipennis* Enderl., die gleichfalls auf Sumatra lebt.

Eriocera nigra (Wied. 1828).

Limnobia nigra Wiedemann, Außereurop. zweifl. Ins., Vol. 1, 1828, p. 27, No. 6 (♂).
Eriocera nigra (Wied.), Osten-Sacken, Monogr. Dipt. North America, Vol. 4, 1869, p. 248.
— —, Kertesz), Cat. Dipt., Vol. 2, 1902, p. 252.

Brasilien.

Eriocera macquarti n. sp.

Eriocera nigra (WIED.?), MACQUART, Dipt. exot., Vol. 1, 1838, p. 75, tab. 10 fig. 2, 2a (♀), (Brasilien).
— —, KERTESZ, Cat. Dipt., Vol. 2, 1902, p. 252.
Eriocera macquarti n. sp.

♂. Kopf mattschwarz, ebenso Fühler und Palpen. Die 2 Stirnhöcker rostgelb. 3. Fühlerglied so lang wie die 3 folgenden Glieder; Fühlerpubescenz kurz. Kopfpubescenz lang, an den Wangen sehr lang und ziemlich dicht.

Thorax schwarz, mit gelblichem Reif besonders an den Suturen. Abdomen schwarz, poliert glatt. Beine schwarz, Schenkel an der Basis schwach gebräunt. Haltere schwärzlich.

Flügel graubraun, Adern braunschwarz. Der Basalabschnitt von r_2 ca. $^1/_4$ vom Stiel r_{2+3}. r_1 kurz vor der Querader zwischen r_1 und r_2 braun gesäumt, cu_2 steil zum Hinterrand umgebogen. Membran glatt, schwach rötlich bis grünlich irisierend.

Körperlänge $12^1/_2$ mm.
Flügellänge 12 mm.
Länge des Vorderschenkels 6 mm.
Länge der Vorderschiene $7^1/_2$ mm.
Länge des Vordertarsus 6 mm.
Länge des Hinterschenkels 8 mm.
Länge der Hinterschiene 9 mm.
Länge des Hintertarsus $5^1/_2$ mm.

Columbien. Hacienda Pehlke. April bis Juni 1908. 1 ♂, gesammelt von ERNST PEHLKE.

MACQUART stellt es selbst als fraglich hin, daß sein Typus der Gattung *Eriocera* identisch ist mit *Er. nigra* WIED.; auch KERTESZ führt beide Arten getrennt auf. Ein vorliegendes Exemplar paßt nicht auf die WIEDEMANN'sche Diagnose, denn die Flügel sind an der Basis nicht ein wenig rostgelblich, sondern schwarz, und die Brustseiten gehen nicht ins Braune über. Das Geäder stimmt mit der Figur MACQUART's überein. Die *Eriocera macquarti* ist somit der Typus der Gattung *Eriocera*.

Eriocera ohausiana n. sp.

(Fig. A[1].)

♂. Kopf lebhaft ockergelb. Stirn stark gewölbt. Palpen schwarzbraun. Fühler gelbbraun, die beiden ersten Glieder, die Basis des

3. Gliedes und das kurze Endglied hell ockergelb; Pubescenz mäßig dicht und mäßig lang.

Thorax hellbraun. Rückenschild lebhaft ockergelb mit 3 kräftigen matten braunen Längsstreifen, die seitlichen vorn verkürzt, der mittlere nach hinten verjüngt. Abdomen hell bräunlich-gelb, Spitze schwarzbraun, Haltezange gelbbraun. Beine hell ockergelblich, Coxen und Spitze der Schenkel hellbraun, äußerste Spitze der Schiene und des 1. Tarsengliedes hellbraun. Haltere braun, Stiel ockergelblich.

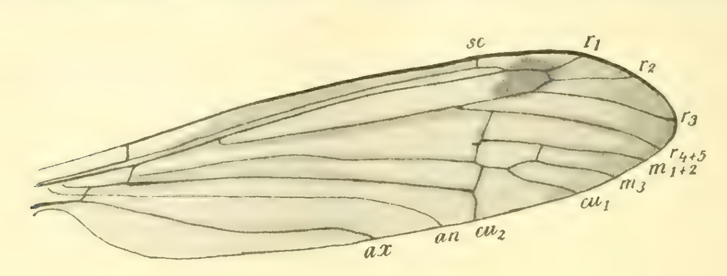


Fig. A[1].
Eriocera ohausiana n. sp. ♂ Flügel. 5:1.

Flügel (Fig. A[1]) groß, matt bräunlich hyalin, mit schwachen verwaschenen blaßbräunlichen Säumen am Vorder- und Außenrand und längs der meisten Adern. Am Ende von r_1 ein hellbrauner verwaschener Fleck. cu_2 steil zum Hinterrand. Basalabschnitt von r_2 ca. $^1/_4$ vom Stiel r_{2+3}. Membran etwas glatt, aber ohne farbigen Glanz.

Körperlänge ca. 20 mm.
Flügellänge 18 mm.
Länge des Vorderschenkels $10^1/_2$ mm.
Länge der Vorderschiene $12^1/_2$ mm.
Länge des Vordertarsus $12^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels $14^1/_2$ mm.
Länge der Hinterschiene 15 mm.
Länge des Hintertarsus 9 mm.

Ecuador. Sabanilla. 24. September 1905. 1 ♂, gesammelt von Dr. Ohaus.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese Species wurde dem Sammler, Herrn Dr. Ohaus, gewidmet; sie ist verwandt mit *E. obsoleta* Willist. 1900 aus Honduras und *E. flavida* Willist. 1900 aus Mexiko.

Eriocera braconides n. sp.
(Fig. B¹.)

♂. Kopf matt schwarz mit gelblich-grauem Reif. Stirnhöcker in der Mitte mit Längseindruck. Palpus schwarz. Fühler schwarzbraun, Pubescenz kurz.

Thorax dunkelbraun, Pubescenz spärlich. Die 4 ersten Abdominalglieder lebhaft ockergelb, die 3 folgenden schwarz, die übrige Spitze ockergelb. Beine schwarzbraun, Basaldrittel der Schenkel ockergelb und ein mehr oder weniger deutlicher Ring am Ende des 2. Drittels der Schenkel bräunlich-gelb bis ockergelblich, der beim Hinterbein fehlen kann. Halteren schwarzbraun, Stiel bräunlich gelb.

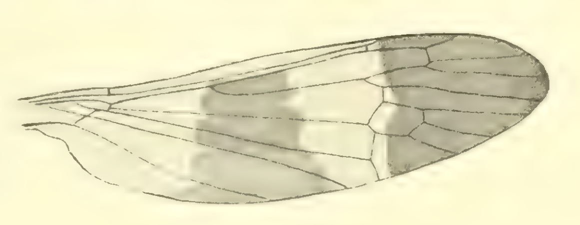


Fig. B¹.
Eriocera braconides n. sp. ♂. Flügel. 8:1.

Flügel (Fig. B¹) dunkelbraun, lebhaft ockergelb ist das Basaldrittel und eine breite Querbinde am Ende des 2. Drittels, die am Vorderrande schmal mit der Basalbinde verbunden ist. cu_2 steil den Hinterrand treffend. Basalabschnitt von r_2 ca. $^1/_5$ bis $^1/_6$ vom Stiel r_{2+3}. Endabschnitt von r_1 wenig länger als die Querader zwischen r_1 und r_2. Membran glatt, mit Spuren von grünlichem bis rötlichem Glanz.

Körperlänge 10—12 mm.
Flügellänge 10—10½ mm.
Länge des Vorderschenkels 6¾ mm.
Länge der Vorderschiene 9 mm.
Länge des Vordertarsus 8 mm.
Länge des Hinterschenkels 9 mm.
Länge der Hinterschiene 11¾ mm.
Länge des Hintertarsus 7½ mm.

Columbien. 3 ♂♂, gesammelt von Ernst Pehlke.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Eriocera virgulativentris n. sp.
(Fig. C¹.)

♀. Kopf gelblich-braun, oben dunkelbraun; Stirnhöcker in der Medianlinie breit zu 2 Stirnhöckern geteilt und lebhaft ockergelb.

Palpus tiefschwarz. Fühler hell braungelb, 3. Glied hell ockergelb; Pubescenz kurz.

Thorax gelblich-braun: Rückenschild hell bräunlich-gelb, mit 3 graubraunen Längsstreifen, der mittelste sehr breit, die seitlichen schmal und vorn stark verkürzt; Dorsa, Scutellum und Hinterrücken braunschwarz. Abdomen lebhaft ockergelb, tiefschwarz ist: 1. Tergit, die hinteren Viertel des 2.—4. Tergits, die hintere Hälfte des 5. Tergits, das ganze 6. Tergit. Hintere Hälfte des 5. und das ganze 6. Sternit schwarz. Seiten breit graubraun. Legerohr ziemlich lang und spitz. Beine bräunlich, Schenkel hell ockergelblich, braun ist die Basis, das Mitteldrittel und das Endviertel; das Mitteldrittel beim Hinterbein. Die Basalhälfte der Schienen etwas gelichtet, besonders beim Hinterbein. Halteren braun.

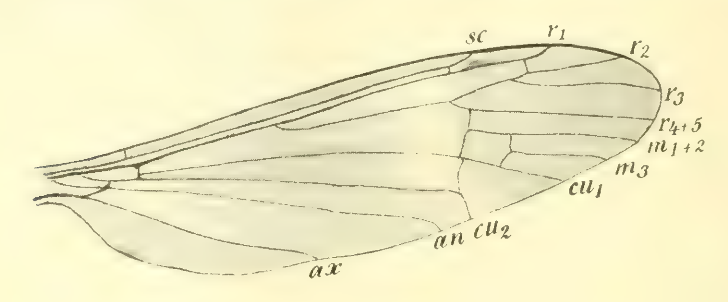


Fig. C¹.

Eriocera virgulativentris n. sp. ♀. Flügel. 9:1.

Flügel (Fig. C¹) blaßbraun mit hyaliner, mäßig schmaler Querbinde am Ende des 2. Drittels. Hinter dem Ende von *sc* auf r_1 ein kleiner bräunlicher Fleck. Adern ockergelblich, im Spitzendrittel braun. cu_2 steil zum Hinterrande. Basalabschnitt von r_2 ca. $^1/_4$ vom Stiel r_{2+3}. Membran schwach grünlich bis rötlich irisierend.

Körperlänge 18 mm.
Flügellänge 14 mm.
Länge des Vorderschenkels $7^3/_4$ mm.
Länge der Vorderschiene $8^1/_2$ mm.
Länge des Vordertarsus $6^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels $9^3/_4$ mm.
Länge der Hinterschiene 11 mm.
Länge des Hintertarsus $5^1/_2$ mm.

Columbien. Natagaima. 1 ♀, gesammelt von E. PEHLKE. Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Arrhenica Ost.-Sack. 1859.

Typus: *A. spinosa* Ost.-Sack. 1859, Nordamerika.

Arrhenica Osten-Sacken, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1859, p. 242.

Antenne des ♂ viel länger als der Körper (ca. 2mal so lang). 3 Medianäste vorhanden, die vorderen beiden zu einer Gabel vereinigt. (Die männliche Antenne unbehaart, nur auf der Unterseite mit einer Längsreihe von Borsten in gleichen Zwischenräumen.)

Arrhenica ist als besondere Gattung aufzufassen.

Subfam. *Trichocerinae.*

Dactylolabis Ost.-Sack. 1859.

Typus: *D. dilatata* Loew 1856 (Zentral- und Süd-Europa).

Dactylolabis Osten-Sacken, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1859, p. 240.

Dactylolabis conspersa n. sp.
(Fig. D[1].)

♀. Kopf matt, braungelb. Palpen ein wenig dunkler. Fühler blaß gelblich, 14gliedrig, die Geißelglieder höchstens doppelt so lang wie dick, Pubescenz spärlich und lang. Kopfpubescenz lang.

Prothorax etwas halsartig verschmälert. Thorax ziemlich schlank, braungelb, matt. Abdomen schlank, braungelb matt. Legerohr rostgelb, schlank, am Ende etwas aufwärts gebogen. Beine sehr blaßgelblich, mäßig schlank mit dichter und ziemlich langer Pubescenz. Klauen schwarz. Halteren hell bräunlichgelb.

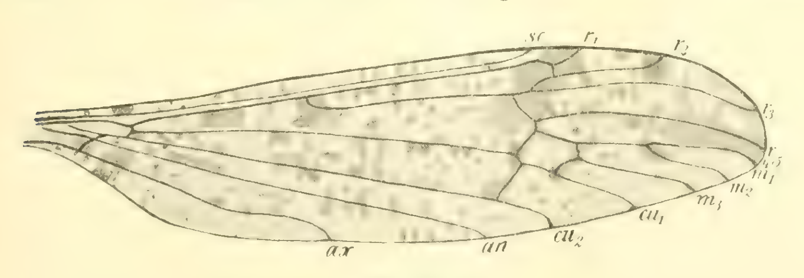


Fig. D[1].
Dactylolabis conspersa n. sp. ♀. Flügel. 11 : 1.

Flügel (Fig. D[1]) ziemlich schlank, weißlich-grau hyalin, dicht mit kleinen zum Teil zusammenfließenden braunen Fleckchen besetzt; die als Queradern erscheinenden Aderteile braun gesäumt, am Pterostigma ein größerer brauner Fleck bis zur Radiomedianquerader. Die Spitze der Zelle R_{4+5} fast ganz braun. Der Basalabschnitt von r_2 ca. $1^1/_3$ vom Stiel r_{2+3}. Radiomedianquerader kurz. Der aufsteigende Teil von cu_1 trifft die Discoidalzelle nahe der Basis. Membran etwas grün bis rot irisierend.

Körperlänge $12^1/_2$ mm.

Flügellänge $10^1/_2$ mm.

Länge des Vorderschenkels 8 mm.

Länge der Vorderschiene 8 mm.

Länge des Vordertarsus $7^1/_2$ mm.

Brasilien. Santa Catharina. 1 ♀ (Fruhstorfer).

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Psaronius n. g.

Typus: *P. lituratus n. sp.* Guayana.

(Fig. E[1].)

4. Palpusglied kurz eiförmig; die 3 letzten Glieder fast gleichlang und sehr gedrungen, das 1. Glied etwas verlängert. Fühler 16gliedrig. die 3 ersten Geißelglieder etwas verdickt und wenig länger als dick, die übrigen schlank. *sc* und r_1 bis zum Ende dicht nebeneinander und parallel laufend. r_2 sehr kurz, weit von der Flügelspitze entfernt und sehr nahe an r_1 gerückt in die Costa mündend; mit r_1 durch eine kurze Querader verbunden. Die Media 3ästig, m_1 und m_2 gestielt. *rr* in der Flügelmitte entspringend. Radialgabelung weit vor der Radiomedianquerader. Die Querader zwischen *sc* und r_1 nahe am Pterostigma. Geäder sonst wie bei *Limnophila*, dem die Gattung nahe steht.

Psaronius lituratus n. sp.

(Fig. E[1].)

♂. Kopf rostgelb. Fühler hell rostgelb, 2,8 mm lang, jedes Geißelglied in der Mitte mit einigen langen nach oben zu sehr langen schwarzen Quirlhaaren. Palpus sehr kurz, rostbraun.

Thorax rostgelb, mit mäßig langer feiner und wenig dichter

abstehender Pubescenz. Abdomen lang, rostbraun, an der Basis rostgelb: an der Spitze nicht verdickt. Basalglied der Haltezange kräftig, Endglied hakenförmig. Beine hell ockergelb. Spitze der Schenkel und Schienen und ein sehr kurzes Stück an der Basis der Schienen dunkelbraun, 1. Tarsenglied an der Spitze, die übrigen Glieder ganz rostbraun. Haltere graubraun, Stiel lang und ockergelblich.

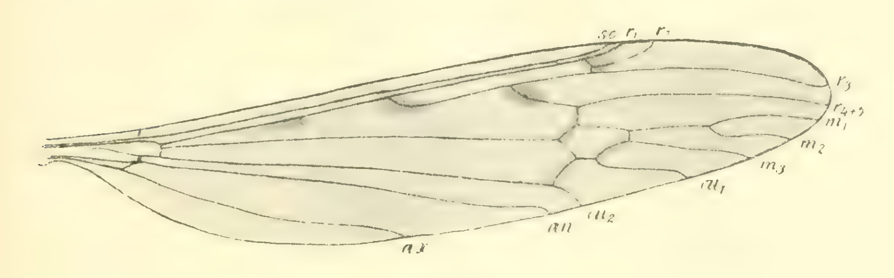


Fig. E¹.

Psaronius lituratus n. sp. ♂. Flügel. 6:1.

Flügel (Fig. E¹) hell gelbbraun, braune Flecke sind folgende: ein Fleck am Pterostigma, einer an der Basis von r_{4+5}, einer an der Basis von rr und einer in der Mitte von r und hinter r gelegen. Die als Queradern erscheinenden Aderteile blaßbraun gesäumt. Stiel $m_1 + m_2$ nicht ganz so lang wie die Gabel. Radialgabel sehr lang und schmal. cu_1 eine mäßig lange Strecke mit der Discoidalzelle verschmolzen. Membran düster aber kräftig rot bis grün irisierend.

Körperlänge 23 mm.
Flügellänge $18^1/_2$ mm.
Länge des Vorderschenkels $10^3/_4$ mm.
Länge der Vorderschiene $12^3/_4$ mm.
Länge des Vordertarsus $9^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels 13 mm.
Länge der Hinterschiene $12^1/_2$ mm.
Länge des Hintertarsus 7 mm.

Guayana. Demerara. Februar bis März 1904. 1 ♂, gesammelt von R. Haensch.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Subfam. *Eriopterinae.*

Aldrovandia n. g.

Typus: *A. gesneri n. sp.* Brasilien.
(Fig. F¹.)

Palpus kurz, 4. Glied etwas dünner, so lang wie die beiden vorhergehenden Glieder zusammen, gerade und gleichmäßig stark. Fühler 15gliedrig, die 5 ersten Geißelglieder verdickt, so lang wie dick, kuglig, die übrigen dünn (das 6. Geißelglied ca. $1^1/_2$mal so lang wie dick, die übrigen sehr schlank. Untergesicht nicht röhrenförmig verlängert, ungewöhnlich kurz. Kein Stirnhöcker. Beine lang. Schienen ohne Endsporn. Klauen ungezähnt. Clypeus (Epistoma) sehr kurz und breit, Ecken abgerundet, Vorderrand in der Mitte etwas eingedrückt (die Form ist Labrum-ähnlich).

Flügel unbehaart, nur am Rande sehr fein und kurz bewimpert. *sc* endet in die Costa nicht weit vom Ende von r_1, beide nicht weit vor dem Ende durch Querader verbunden. Der vordere Ast der Radialgabel mit kurzem Gabelast nach vorn (r_2), der durch Querader mit r_1 verbunden ist. Von der Discoidalzelle gehen 3 Medianäste aus. cu_1 ist mit der Discoidalzelle durch eine ziemlich kurze Querader verbunden. Die Axillaris nicht sehr lang.

Diese Gattung, die ich mit ihrem Typus dem Andenken der beiden hervorragenden Männer des 17. und 16. Jahrhunderts ULYSSES ALDROVANDI (1522—1605) und CONRAD GESNER (1516—1565), denen das Aufblühen der Entomologie zu danken ist, widme, ist eine sehr auffällige Erscheinung. Im Habitus durchaus einer *Tipula* ähnlich, weisen die morphologischen Verhältnisse auf eine Stellung unter den Eriopterinen, obgleich hier das eigenartige Tipuliden-ähnliche Geäder auffällig wäre. Abgesehen von der Mündung der Subcosta in die Costa ist das Geäder sehr Tipuliden-ähnlich, auch der kurze Radialramus trägt hierzu bei.

Aldrovandia gesneri n. sp.

(Fig. F¹.)

Kopf blaß ockergelblich, Stirn, Scheitel und Hinterhaupt braun, Stirn vorn und die Augenränder mäßig breit blaß ockergelblich gesäumt. Stirnbehaarung sehr kurz. Wangenbehaarung lang und

dünn. Clypeus rostgelblich, mit dichter Pubescenz. Palpus hell braungelb. Fühler 2 mm lang, blaß ockergelblich, die langgestreckten Geißelglieder, also der Fühler vom 8. Glied ab, dunkelbraun; Pubescenz kurz, vom 8. Glied ab sehr lang.

Thorax gedrungen und kräftig: braun, an den Suturen etwas dunkler. Unterseite und Scutellum heller. Hinterrücken und Metapleure hell braungelb. Abdomen rostgelblich. Seiten gebräunt (Spitze abgebrochen). Beine hell bräunlich-gelb, Schenkel an der Spitze braun und hier ein wenig verdickt. Schienen an der Spitze dunkelbraun, in der Mitte schwach gebräunt, Tarsen mit Ausnahme der Basis des ersten Tarsengliedes schwarzbraun. Klauen schwarz. Halteren blaß bräunlich-gelb.

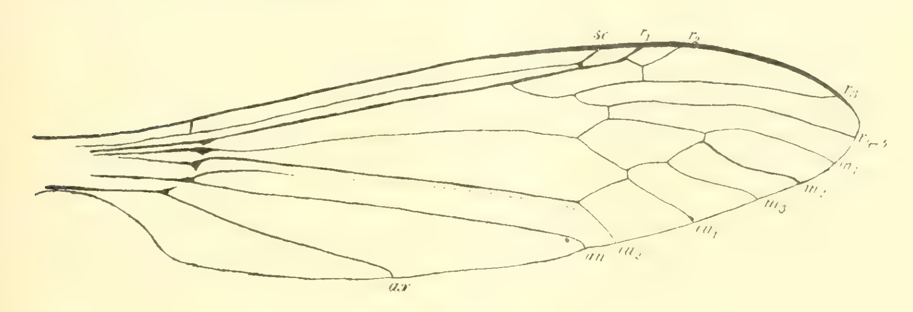


Fig. F[1].
Aldrovandia gesneri n. sp. Geäder. 6:1.

Flügel (Fig. F[1]) hellbraun, am Vorderrand etwas dunkler, am Pterostigma ebenfalls ein wenig dunkler. cu_2 kaum bräunlich gesäumt. Membran glatt, mit Spuren von rötlichem bis grünlichem Glanz.

Thoracallänge 6—8,1 mm.
Flügellänge 18½—26½ mm.
Länge des Vorderschenkels 9 mm.
Länge der Vorderschiene 13½ mm.
Länge des Vordertarsus ca. 18¼ mm.
Länge des Hinterschenkels 15½ mm.
Länge der Hinterschiene 16 mm.
Länge des Hintertarsus ca. 24½ mm.

Brasilien. Espiritu Santo. 2 Exemplare (durch Fruhstorfer).

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Erioptera Meig. 1803.

Erioptera annulipes Willist. 1896.

(Fig. G1.)

Erioptera annulipes Williston, in: Trans. entomol. Soc. London, 1896, p. 294, No. 2, ♀ (Zentralamerika: St. Vincent).

♀. Kopf graubraun. Antenne braungelb, so lang wie das Rückenschild; jedes Geißelglied mit einigen quirlförmig angeordneten langen Haaren.

Thorax und Abdomen gelbbraun. Genitalsegment heller, Legerohr mehr gelblich, lang und etwas aufwärts gebogen. Halteren blaß bräunlich-gelb. Beine dunkelbraun mit weißen Ringen und zwar: Schenkel im Basaldrittel hellbräunlich, je 1 weißer Ring am Ende des Basaldrittels, in der Mitte und am Ende des 3. Viertels, beim Hinterschenkel ist auch noch die Spitze weiß; bei den Schienen ist die Spitze breit weiß und je 1 Ring vor dem Ende des 1., 2. und 3. Viertels. Tarsen ganz weiß, nur das Basaldrittel des 1. Gliedes braun und die Spitzen der übrigen Tarsenglieder sehr leicht gebräunt.

Flügel (Fig. G1) blaßbräunlich, am Vorderrand etwas mehr braun mit 5 flachen hyalinen weißlichen Randflecken; Hinterrand in der äußeren Hälfte mit 4 flachen hyalinen weißlichen Randflecken. Diese Randflecken sind nicht sehr auffällig zu sehen. Adern sehr blaßbräunlich, mit dichter und langer Behaarung. Discoidalzelle fehlt.

Körperlänge $3^1/_4$ mm.

Flügellänge $4^1/_4$ mm.

Länge des Hinterschenkels 3 mm.

Länge der Hinterschiene 3,1 mm.

Länge des Hintertarsus 2,2 mm.

Süd-Brasilien. Santa Catharina. 1 ♀. gesammelt von Lüderwaldt.

Das vorliegende Stück stimmt mit der Diagnose dieser Art von Williston überein; ob es sich wirklich um die gleiche Art handelt, kann ich nach der kurzen Diagnose, die ich hier wiedergebe, nicht entscheiden.

Williston, l. c.: „♀. Legs conspicuously white and annulate. Length 3—$3^1/_2$ mm. Head brown or blackish. Antennae brown, not longer than the mesonotum. Thorax and abdomen yellowish-brown, the latter posteriorly more yellow. Legs conspicuously white and dark-brown annulate, the femora, tibiae and tarsi each with

three brown rings; a fourth brown ring on the femora is more or less indistinct. Wings nearly hyaline, the costa with four brown spots intercalated with as many white ones; the outer posterior margin also with alternating white spots."

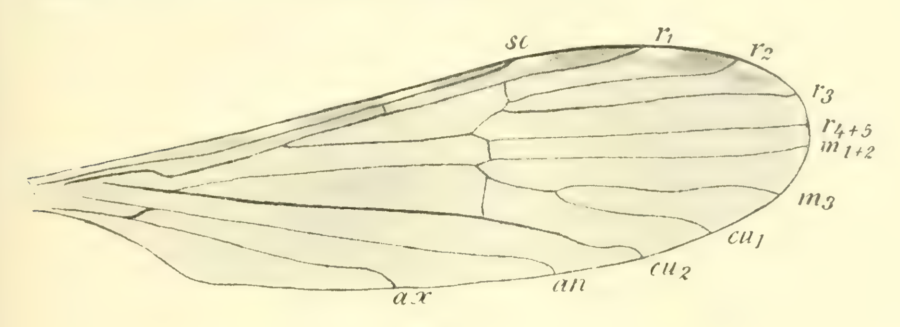


Fig. G[1].
Erioptera annulipes Willist. 1896. Flügel. 25:1.

Gonomyia Meig. 1818.

Typus: *G. tenella* Meig. 1818. Europa.

Der Typus ist als *Limnobia* beschrieben (p. 146), und erst p. 167 wird der Gattungsname *Gonomyia*, als von Megerle stammend, erwähnt.

Gonomyia armillata n. sp.

♂. Kopf und Fühler hell ockergelblich. Palpen dunkelbraun. Fühler kurz mit kurzen Geißelgliedern. Stirn breit mit langer nach vorn gerichteter ockergelblicher Behaarung.

Thorax hell bräunlich-gelb, die Sutur um das Rückenschild herum weißlich. Abdomen hell bräunlich-gelb, flach, an den Seiten ein schmaler brauner Längsstreif, der am Hinterrand jedes Segments durch einen kleinen schwarzen Punkt unterbrochen wird. Haltezange kaum verdickt. Von den Beinen ist nur Schenkel und Schiene eines Hinterbeines vorhanden: Schenkel dunkelbraun, Basaldrittel sehr blaß, in der Mitte und am Ende des 3. Viertels je 1 mäßig schmaler ockergelber Ring; von der Schiene ist das 1. und 3. Viertel weiß, das 2. und 4. Viertel schwarz. Coxen und Trochanter aller Beine hell ockergelb.

Flügel hyalin, etwas matt gelblich; Adern hell ockergelb, der

Basalabschnitt von r_{4+5}, die Radiomedianquerader, der aufsteigende Teil von cu_1 und die kurze schräg nach innen laufende und dicht proximal der Radiomedianquerader endende Mediocubitalquerader braun und mit hellbraunen Säumen. Gabel $r_2 + r_3$ fast nur die Hälfte des Stieles. Querader zwischen r_1 und rr fehlt. Discoidalzelle nicht abgeschlossen. Membran stark irisierend, besonders grünlich-blau.

Körperlänge ca. $3^3/_4$ mm.

Flügellänge 4,7 mm.

Länge des Hinterschenkels 3,8 mm.

Länge der Hinterschiene 3,5 mm.

Madagaskar. Ambodimanga. Februar 1906. 1 ♂, gesammelt von Hammerstein.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Empeda Ost.-Sack. 1869.

Typus: *E. stigmatica* Ost.-Sack. 1869. Nordamerika.

Empeda nigrolineata n. sp.

(Fig. H[1].)

♂, ♀. Kopf blaß ockergelblich, in der Medianlinie von Stirn und Scheitel etwas grau-schwärzlich. Fühler schwärzlich, zuweilen mit gelblichen Tönen, die beiden ersten Glieder ockergelblich: Länge ca. 0,9 mm. Palpen hell ockergelblich.

Thorax hell ockergelb, eine feine Medianlinie in der vorderen Hälfte bis zur Quersutur schwarz. Hinterrücken in der Mitte etwas bräunlich-grau. Halteren schwach gebräunt, Stiel blaß ockergelblich. Abdomen etwas schmutzig hell ockergelb, in der Medianlinie eine

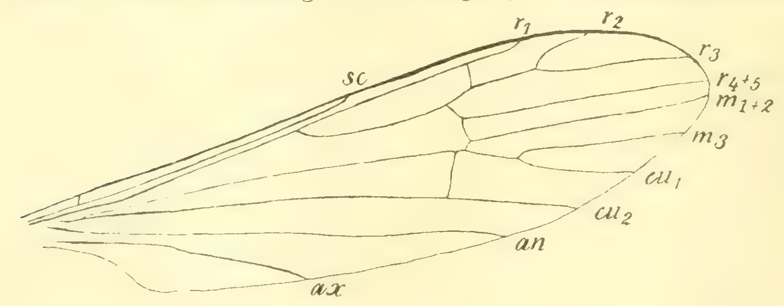


Fig. H[1].

Empeda nigrolineata n. sp. ♂. Flügelgeäder. 25 : 1.

ganz undeutliche etwas dunklere Längslinie, 1. Tergit ziemlich dunkel; Pubescenz fein; letztes Segment und Legerohr hell ockergelb; Legerohr lang und dünn, die beiden oberen Anhänge etwas länger als die unteren und etwas nach oben gebogen. Die männliche Haltezange jederseits mit, wie es scheint, 3 längeren fingerförmigen Anhängen. Beine hell ockergelblich, die beiden letzten Tarsenglieder dunkelbraun, lang und schlank.

Flügel (Fig. H[1]) hyalin, blaß ockergelblich, ebenso die Adern. m, m_1 und m_2 zweireihig behaart, die übrigen Adern ein- bis zweireihig behaart. Die Querader zwischen r_1 und dem Radialramus trifft den Stiel letzterer. Membran lebhaft in allen Farben irisierend

Körperlänge ♂ 2,8 mm, ♀ 2,9—3,2 mm.

Flügellänge ♂ 4 mm, ♀ 3,6—4,2 mm.

Länge des Vorderschenkels 2,5 mm.

Länge der Vorderschiene 3,2 mm.

Länge des Vordertarsus 2,7 mm.

Länge des Hinterschenkels 3 mm.

Länge der Hinterschiene 3,2 mm.

Länge des Hintertarsus 2,1 mm.

Mittelamerika. Costa Rica. 1 ♂, 2 ♀♀, gesammelt von H. Schmidt.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Clydonodozus n. g.

Typus: *C. multistriatus n. sp.* Sumatra.

(Fig. J[1] u. K[1].)

Diese Gattung unterscheidet sich von *Symplecta* Meig. durch **folgendes**:

ax nur am Ende wellig gebogen. Der vordere Medianast ist außerhalb der Discoidalzelle gegabelt. Der aufsteigende Teil von cu_1 trifft die Discoidalzelle (bei *Symplecta* m vor der Discoidalzelle). Ferner findet sich meist an der Basis von rr ein kurzer Aderstummel, der häufig auch auf m ein Gegenstück (Fig. J[1]) hat. Auch an der Basis von r_{4+5} ist häufig ein stummelförmiger Aderanhang.

Clydonodozus multistriatus n. sp.

(Fig. J[1].)

♂, ♀. Kopf klein, hell ockergelb, mit einer Anzahl längerer Haare besetzt. Augen schwarz, halbkuglig, auf der Unterseite fast

zusammenstoßend, oben aber weit getrennt. Fühlergeißel graubräunlich, die ersten 4 Glieder kurz, die übrigen lang und schlank; die beiden ersten Fühlerglieder und die Palpen ockergelblich, letztere etwas grau; Fühlerlänge ca. 2 mm.

Thorax hell ockergelb, kräftig; ein kleines Stück über der Flügelwurzel ein kleiner runder punktartiger schwarzbrauner Fleck. Abdomen hell ockergelb, ohne dunklere Zeichnung; Legerohr des ♀ schwach rostgelb, lang, schmal, am Ende etwas nach oben gebogen; Haltezange des ♂ kräftig, Spitze des 1. Gliedes und das 2. schwarz. Halteren hell ockergelb. Spitze des Knopfes etwas rostfarben. Beine hell ockergelb, mit dichter gelblicher Pubescenz.

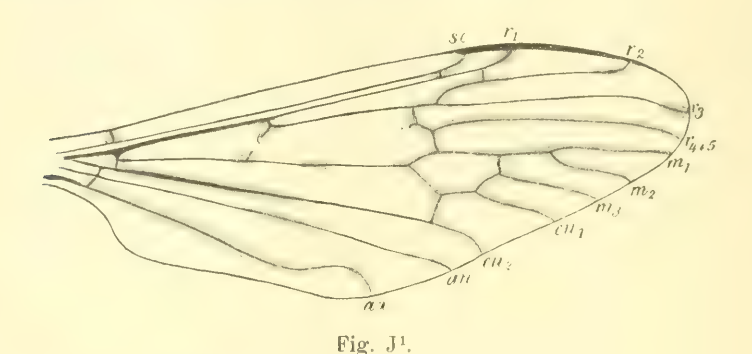


Fig. J[1].

Clydonodozus multistriatus n. sp. ♂. 8 : 1

Flügel (Fig. J[1]) hell ockergelb. An allen Adern kürzere oder längere Strecken dunkelbraun gesäumt, besonders die Adern in der Umgebung der Discoidalzelle gänzlich, mit Ausnahme der basalwärts davon, jedoch ist auch *m* häufig mit Ausnahme der Basis gänzlich dunkelbraun gesäumt. Adern ockergelb, an den dunklen Stellen dunkelbraun. Die Mediangabel $m_1 + m_2$ viel länger als ihr Stiel. Membran schwach rötlich bis grünlich irisierend, doch zuweilen auch ohne farbigen Glanz.

Körperlänge ♂ 8½—9 mm, ♀ 12—12½ mm.
Flügellänge ♂ 9—10 mm, ♀ 10—11½ mm.
Länge des Mittelschenkels 8 mm.
Länge der Mittelschiene 7½ mm.
Länge des Metatarsus der Mittelbeine 3½ mm.
Länge des Hinterschenkels 9¼ mm.

Sumatra. Bekantiang. 2 ♂♂, 2 ♀♀. Dr. H. DOHRN.

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Clydonodozus punctulatus n. sp.
(Fig. K¹.)

Kopf dunkelbraun, Hinterhauptsrand fein ockergelb gesäumt. Fühler schwärzlich, die beiden ersten Glieder braungelb; Behaarung spärlich und lang; Länge ca. 2,1 mm. Palpen schwarzbraun.

Thorax kräftig, hell ockergelb, Rückenschild rotbraun, an den Seiten mit feinem ockergelbem Saum, vorn breit hell ockergelb: Scutellum rotbraun. Ein kleines Stück über der Flügelwurzel je ein kleiner runder punktartiger schwarzbrauner Fleck. Abdomen hell ockergelb (die Spitze ist abgebrochen), ein feiner schwarzer lateraler Längssaum. Von den Beinen sind nur die Coxen und Trochanter anwesend, die hell ockergelb sind. Halteren hell ockergelb.

Flügel (Fig. K¹) hyalin mit schwach ockergelblichem Ton. Adern am Außenrand mit kurzen schwarzbraunen Saumstrecken; ebenso die Queradern braun gesäumt. In der Costalzelle findet sich im mittleren Teil eine Längsreihe brauner Punktflecke. Mediangabel $m_1 + m_2$ ein wenig kürzer als der Stiel. Membran rötlich bis grünlich irisierend.

Flügellänge 11 mm.

Sumatra. Soekaranda. 1 Exemplar. Dr. H. Dohrn.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

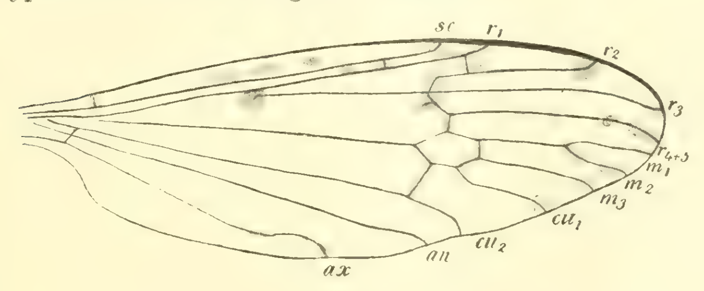


Fig. K¹.
Clydonodozus punctulatus n. sp. Flügel. 8:1.

Mongoma Westw. 1881.

Typus: *M. fragillima* Westw. 1881. Zentral-Afrika und Madagaskar.

Mongoma Westwood, in: Trans. entomol. Soc. London, 1881, p. 364, tab. 17 fig. 1.

Tibien ohne Endsporne. Antennen 16gliedrig. Radialramus (*rr*) gegabelt; zwischen *r* und *rr* eine schräggestellte Querader. Discoidalzelle geschlossen. 3 Medianäste, alle getrennt aus der Discoidalzelle entspringend. cu_2 endet in die Analis und zwar am Ende von *an* oder kurz vor dem Ende. Die Cubitalzelle Cu_2 ist also geschlossen. Querader zwischen *sc* und r_1 fehlt.

Hierher gehört außerdem noch: *M. pennipes* OST.-SACK. 1887 aus Borneo und *M. tenera* OST.-SACK. 1882 von den Philippinen.

Mongoma cariniceps n. sp.

(Fig. L[1].)

♂. Kopf mäßig klein, hell ockergelb; er wird fast ganz eingenommen von den halbkugligen schwarzen Augen, die zwischen sich oben und unten nur einen sehr schmalen Streifen freilassen; oben ist dieser Streifen erhaben und läuft über Stirn und Scheitel bis zum Hinterhaupt erhaben abgesetzt weiter, sich etwas nach hinten zu verbreiternd. Wangen mit einigen langen Haaren. Palpen und Fühler braungelb, fein pubesciert, 16gliedrig, 3 mm lang.

Thorax matt, kräftig, hell ockergelb. Abdomen lang und schmal, braungelb, an der Spitze stärker gebräunt und etwas keulig verbreitert. Haltern hell ockergelb. Die Beine sind abgebrochen; Coxen, Trochanter und ein kurzes Schenkelbruchstück sind hell ockergelb.

Flügel (Fig. L[1]) hyalin, Adern gelbbraun. r_1 nur wenig länger als *sc*. Die 3 Medianäste lang, stark genähert und parallel. cu_2 wenig steil, direkt ins Ende von *an* mündend. *ax* stark schräg in den Rand mündend. Membran lebhaft rotviolett irisierend.

Körperlänge 13—14$^1/_2$ mm.

Abdominallänge 9$^1/_2$—10$^1/_2$ mm.

Flügellänge 10$^1/_2$—11 mm.

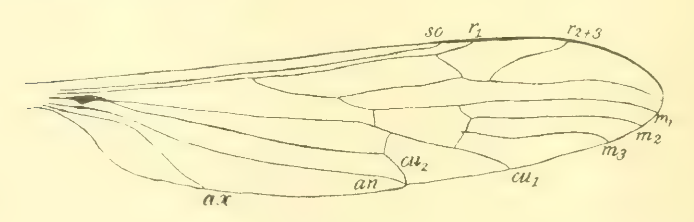


Fig. L[1].

Mongoma cariniceps n. sp. ♂. Geäder. 8:1.

Sumatra. Soekaranda. 4 ♂♂ gesammelt von Dr. H. Dohrn. Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Mongomella n. g.

Typus: *M. pallida* Willist. 1896. Zentralamerika (St. Vincent).

Diese Gattung unterscheidet sich von *Mongoma* dadurch, daß aus der geschlossenen Discoidalzelle nur 2 Medianäste getrennt entspringen und daß cu_2 nicht in *an*, sondern ein Stück außerhalb des Endes von *an* und zwar ziemlich steil in den Rand mündet.

Hierher gehört noch *Mongoma albitarsis* Dolesch. 1857 aus Java sowie *M. manca* Willist. 1896 aus Zentralamerika (St. Vincent).

Trentepohlia Big. 1854.

Typus: *Tr. trentepohli* (Wied. 1828). Sumatra, Java.

Trentepohlia Bigot, in: Ann. Soc. entomol. France (3), Vol. 2, 1854, p. 456 und 473.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Mongoma* Westw. durch den Besitz von nur 2 Medianästen und durch das Fehlen einer abgeschlossenen Discoidalzelle. cu_2 endet in *an* nahe am Ende, zuweilen ziemlich weit vom Ende entfernt (bei *Tr. gracilis n. sp.*).

Die Gattung *Trentepohlia* wurde von Bigot, l. c., genügend charakterisiert, da er aber den Typus derselben unbeschrieben gelassen hat, setze ich als Typus die Species *trentepohli* Wied., die Bigot gleichfalls als hierzu gehörig angibt.

Hierher gehört noch *T. exornata* Bergr. 1888 aus Afrika.

Trentepohlia gracilis n. sp.

(Fig. M[1].)

♂, ♀. Der ganze Körper außerordentlich dünn und zart. Kopf schwärzlich mit gelblichem Reif. Palpen und Fühler schwarzbraun, letztere 16gliedrig und 1,6 mm lang.

Thorax matt gelblich grau, sehr schlank und dünn. Abdomen sehr lang und schlank, braunschwarz, das Legerohr des ♀ grau rostfarben. Halteren sehr schlank, ockergelblich. Beine sehr dünn und lang, hell ockergelblich, Spitze der Schenkel, der Schienen und der ersten Tarsenglieder braun, die übrigen Tarsenglieder ganz braun.

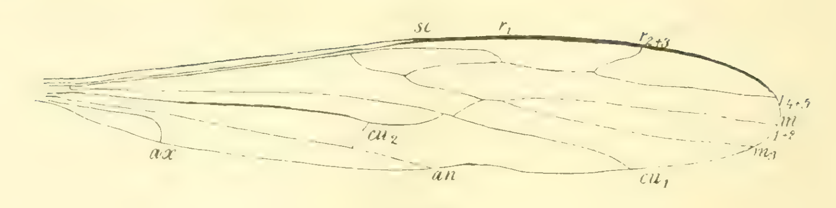


Fig. M[1].
Trentepohlia gracilis n. sp. ♂. Geäder. 19:1.

Flügel (Fig. M[1]) farblos, sehr schmal, kürzer als das Abdomen, etwas milchig grau. Adern sehr blaß, bräunlichgelb. *sc* wesentlich kürzer als r_1. Die Querader zwischen r_1 und r_{2+3} bildet die Fortsetzung von r_1, während das wirkliche Ende von r_1 fast ganz verblaßt und undeutlich ist. Cu_1 nur eine sehr kurze Strecke mit *m* verschmolzen. cu_2 ziemlich weit vom Ende in die Analis mündend und erscheint so als von vorn nach hinten etwas schräg nach innen zu verlaufende Querader. Die Axillaris sehr kurz, bald in kräftigem Bogen senkrecht in den Hinterrand mündend. Membran lebhaft, besonders blau bis rötlich irisierend.

Körperlänge ♂ $8^1/_4$ mm, ♀ 9 mm.
Abdominallänge ♂ $7^1/_2$ mm, ♀ $7^1/_2$ mm.
Flügellänge ♂ 6 mm, ♀ $5^3/_4$ mm.
Länge des Schenkels des Vorderbeines 7 mm.
Länge der Schiene des Vorderbeines 7 mm.
Länge des Tarsus des Vorderbeines 6 mm.
Länge des Schenkels des Vorderbeines $8^1/_2$ mm.
Länge der Schiene des Vorderbeines 7 mm.
Länge des Tarsus des Vorderbeines 5 mm.

Madagaskar. Ambodimanga. Januar 1906. 1 ♂, 1 ♀, gesammelt von Hammerstein.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Trentepohlia exornata Bergr. 1888.

Trentepohlia exornata Bergroth, in: Entomol. Tidskr., Vol. 9, 1888, p. 135, tab. fig. 3.

Mongoma exornata (Bergr.), Kertész, Cat. Dipt., Vol. 2, 1902, p. 216.

Diese von Caffraria und von der Delagoa Bai beschriebene Species liegt im Stettiner Museum in folgenden Stücken vor:

Transvaal. Zoutpansberg. 1 ♂.

Madagaskar. Ambodimanga. Februar 1906. 1 ♂, gesammelt von HAMMERSTEIN.

Trentepohlia trentepohli (WIED. 1828).

Limnobia trentepohlii WIEDEMANN, Außereurop. zweifl. Ins., Vol. 1, 1828, p. 551, No. 18, tab. 6 fig. 12.
Limnophila trentepohlii (WIED.), MACQUART, Suite à BUFFON, Vol. 1, 1834, p. 100, No. 21.
Limnobia trentepohlii WIED., MACQUART, Dipt. exot., Vol. 1, 1838, tab. 9 fig. 3.
Trentepohlia trentepohlii (WIED.), BIGOT, in: Ann. Soc. entomol. France (3), Vol. 2, 1854, p. 456.
Mongoma trentepohlii (WIED.), OSTEN-SACKEN, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 26, 1882, p. 90.
Trentepohlia trentepohlii (WIED.), BERGROTH, in: Entomol. Tidskr., Vol. 9, 1888, p. 137.
Limnobia trentepohlii (WIED.), BIGOT, Catal. Orient. Dipt. 1891, p. 259.
Mongoma trentepohlii (WIED.), V. D. WULP, Catal. Dipt. South Asia, 1896, p. 42.
— —, KERTÉSZ, Cat. Dipt., Vol. 2, 1902, p. 216.

Sumatra.

Subfam. *Rhamphidiinae*.

Elephantomyia OST.-SACK. 1859.

Typus: *E. westwoodi* OST.-SACK. 1869. Nordamerika.

Diese Gattung steht der Gattung *Aporosa* MACQ. 1838 außerordentlich nahe und ist wahrscheinlich mit ihr identisch. Ich halte sie trotzdem vorläufig noch aufrecht, weil sie nach OSTEN-SACKEN 15gliedrige Fühler besitzt (14 bei *Aporosa*) und weil sich cu_2 ein wenig nach hinten wendet, während cu_2 bei *Aporosa* die geradlinige Fortsetzung von *cu* bildet. Ob diese Unterschiede aber keine Zwischenformen aufweisen, bzw. stichhaltig sind, ist mir zweifelhaft.

Die sonstige Organisation, besonders auch der Rüsselbau mit dem endständigen Palpus, ist völlig mit *Aporosa* übereinstimmend. Meines Erachtens liegt kein Grund vor, sie aus der nächsten Nähe von *Aporosa* zu entfernen resp. sie in eine andere Subfamilie zu stellen, wie dies OSTEN-SACKEN tut. Dagegen ist *Geranomyia* schon durch den nicht endständigen Palpus nicht als näher mit dieser Gattung verwandt zu betrachten.

Elephantomyia fuscomarginata n. sp.

(Fig. N¹.)

♂. Kopf klein, rundlich, braungelb (Fühler abgebrochen). Rüssel lang und dünn, braun, ca. 6½ mm lang. Körper sehr schlank und dünn.

Thorax ockergelb. Abdomen braun, die Basalhälfte des 3., 4., 5. und 6. Segments hell ockergelblich; Genitalien klein. Coxen und Trochanter hell ockergelblich (Beine abgebrochen). Halteren dunkelbraun, Stiel selten lang, dünn und rostgelb.

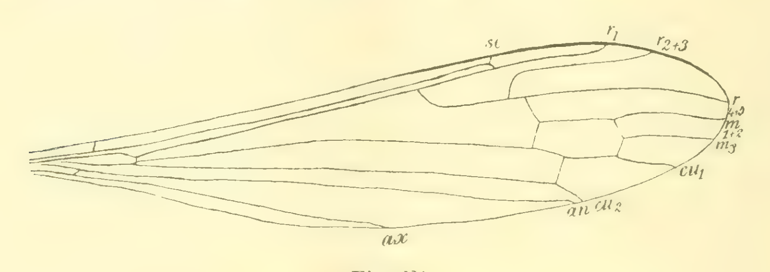


Fig. N¹.
Elephantomyia fuscomarginata n. sp. ♂. Geäder. 12 : 1.

Flügel (Fig. N¹) schlank, blaßbräunlich, Spitze der Zelle *sc* und der schmale Spitzenteil der Zelle R_1 gelblich-braun. Adern gelblichbraun. cu_2 und *an* enden dicht nebeneinander. Endhälfte der Zelle R_1 sehr schmal, r_{2+3} erst senkrecht aufsteigend, dann sehr scharf nach außen umgebogen. Membran außerordentlich intensiv kupferig rot bis golden irisierend, nur hier und da Spuren von grünlichem oder blauem Glanz.

Körperlänge 8,4 mm.

Flügellänge 8,8 mm.

Sumatra. Sinabong. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Atarba Ost.-Sack. 1869.

Typus: *A. picticornis* Ost.-Sack. 1869 (Nordamerika).

Atarba Osten-Sacken, Monogr. Dipt. N. Amerika, Vol. 4, 1869, p. 127.
Leiponeura Skuse, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2), Vol. 4, 1890, p. 795, No. 9.

Atarba puella Willist. 1896.

Atarba puella Williston, in: Entomol. Soc. London, 1896, p. 288, No. 1, tab. 10 fig. 60, 60a (Zentralamerika: St. Vincent).

Costa Rica. 1 ♀ gesammelt von H. Schmidt.

Pycnocrepis n. g.

Typus: *P. annulipes n. sp.* Madagaskar.
(Fig. O[1].)

Hinterer Radialgabelast ungegabelt (r_{4+5}); Fühler 16gliedrig (Gattung der Subfam. *Rhamphidiinae*). *sc* ungefähr am Ende des ersten Flügeldrittels endend, r_1 endet noch etwas basalwärts von der Mitte in den Rand, der von dieser Stelle bis zur Flügelspitze stark verdickt ist. r_{2+3} endet ungewöhnlich stark basalwärts von der Flügelspitze, nach einwärts vom Ende des zweiten Flügeldrittels; kurz und schräg. Eine Querader zwischen r_1 und r_{2+3} fehlt. Zwei Medianäste aus der geschlossenen Discoidalzelle. Die Axillaris bei der einen der zwei vorliegenden Species häufig vor dem Ende mit einem kurzen stummelartigen Aderanhang. Beine ziemlich dick und mäßig lang, mit struppig abstehender Behaarung, Schienen und Tarsen außerdem noch mit zahlreichen senkrecht abstehenden feinen Härchen.

Pycnocrepis ist im Geäder der Gattung *Atarba* Ost.-Sack. 1869 etwas genähert.

Pycnocrepis annulipes n. sp.
(Fig. O[1].)

♂. Kopf, Fühler und Palpen hell braungelb, die Spitzen der Palpenglieder schwärzlich. Augen schwarz, unten fast zusammenstoßend, oben mäßig weit getrennt. Stirn und Scheitel zusammen mit 3 hintereinander stehenden Paaren langer, kräftiger, abstehender und etwas nach vorn gerichteter brauner Borsten. Fühler ca. 1,7 mm lang, die 4 ersten Geißelglieder rundlich, die übrigen schlank.

Thorax mäßig kräftig, ziemlich schlank, hell braungelb; oben mit einer Anzahl brauner nach vorn gerichteter Borsten; Scutellum mit 2 besonders langen und ziemlich dünnen solchen Borsten.

Halteren hell braungelb, Stiel hell ockergelb. Abdomen schlank, hell braungelb, mit ziemlich dichter, abstehender feiner, langer und hell braungelber Behaarung. Die Haltezange des ♂ kräftig, und der Hinterleib daher hinten etwas verdickt. Beine hell ockergelblich, Behaarung braun; Schenkel mit je zwei braunen Ringen, der eine in der Mitte, der andere dicht distal des Endes des dritten Viertels. An den Schienen ist die Spitze braun, bei den Vorder- und Mittelschienen auch noch ein Ring in der Mitte. Die Spitzen der Tarsenglieder braun, das 5. Tarsenglied ganz dunkelbraun.

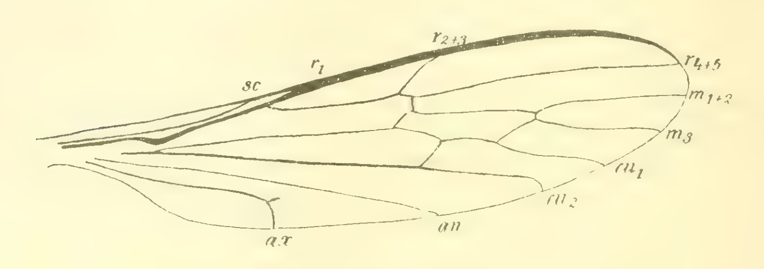


Fig. O[1].
Pycnocrepis annulipes n. sp. ♂. Flügel. 20:1.

Flügel (Fig. O[1]) blaß ockergelblich. Adern hell ockergelb, braun sind die Queradern und die Spitze der Axillaris, die alle zugleich braun gesäumt sind. Die beiden Medianäste entspringen an der Discoidalzelle in einem Punkte oder sind nur durch eine kurze Querader getrennt oder haben einen kurzen Stiel. *ax* am Ende steil zum Hinterrand umgebogen, sehr häufig mit einem kurzen stummelförmigen Aderanhang. Membran besonders grün bis rot irisierend.

Körperlänge 5,5—6,3 mm.
Flügellänge 4,4—5,5 mm.
Länge des Vorderschenkels ca. 2,9 mm.
Länge der Vorderschiene ca. 2,7 mm.
Länge des Vordertarsus ca. 2,5 mm.
Länge des Hinterschenkels ca. 2,9 mm.
Länge der Hinterschiene ca. 2,4 mm.
Länge des Hintertarsus ca. 2,2 mm.

Madagaskar. Ambodimanga. Januar 1906. 2 ♂♂. Februar 1906. 2 ♂♂. April 1906. 1 ♂. Gesammelt von HAMMERSTEIN.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Pycnocrepis solocipennis n. sp.

(Fig. P¹.)

♂. Kopf schwarzbraun, Beborstung wie bei der vorigen Art Fühler dunkelbraun; die 4—6 ersten Glieder rundlich. Palpus dunkelbraun.

Thorax braunschwarz. Beborstung ähnlich wie bei voriger Art. Halteren schwarzbraun. Abdomen dunkelbraun. Behaarung mäßig lang und mäßig dicht; Spitze nicht verdickt. Haltezange klein und zierlich. Beine dunkelbraun. Schenkel an der Basis etwas gelblich aufgehellt.

Flügel (Fig. P¹) ziemlich dunkel braun. Adern dunkelbraun. Die beiden Medianäste außerhalb der Discoidalzelle kurz gestielt. Die Axillaris wenig steil den Hinterrand treffend. ohne Aderstummel. Membran lebhaft in allen Farben irisierend.

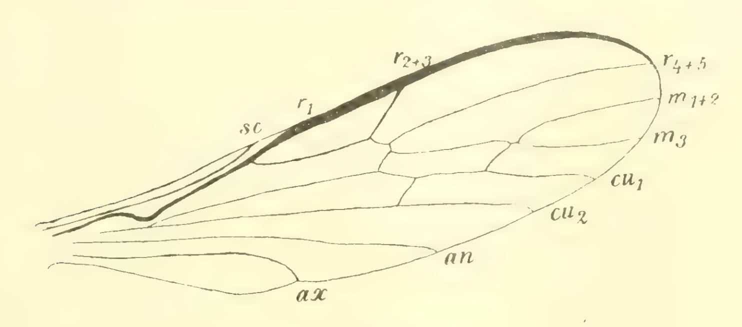


Fig. P¹.

Pycnocrepis solocipennis n. sp. ♂. Geäder. 25 : 1.

Körperlänge 4,5—5 mm.
Flügellänge $3\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{4}$ mm.
Länge des Vorderschenkels 2,6 mm.
Länge der Vorderschiene 2,3 mm.
Länge des Vordertarsus 1,9 mm.

Madagaskar. Ambodimanga. Februar 1906. 3 ♂♂, gesammelt von HAMMERSTEIN.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Teucholabis Ost.-Sack. 1859.

Typus: *T. complexa* Ost.S-ack. 1859. Nordamerika, St. Vincent.

Teucholabis rostrata n. sp.

(Fig. Q[1].)

♂. Kopf und Rüssel glatt schwarz, letzterer so lang wie der Kopf, ziemlich kräftig. Scheitel mit bläulichem Glanz. Palpen schwarzbraun. Fühler dunkelbraun, 16gliedrig, ca. 1,3 mm lang, die 4 ersten Geißelglieder rundlich, die 10 folgenden etwas schlanker, das letzte kuglig und klein; Pubescenz lang, kräftig.

Thorax poliert schwarz mit schwach bläulichem Glanz. Halteren schwarz, Endhälfte des rundlichen Knopfes lebhaft ockergelb. Abdomen schwarz, hinten etwas keulig verdickt. Beine dunkelbraun (nur ein Hinterbein vorhanden); Schenkel am Ende etwas keulig verdickt.

Flügel (Fig. Q[1]) hyalin, eine dunkelbraune Querbinde in der Mitte, die Queradern einschließend und in der Mitte verschmälert; sowie eine am Ende des Basaldrittels; die Spitze breit dunkelbraun, Adern am Ende der Discoidalzelle dunkelbraun gesäumt. Die Querader zwischen r_1 und dem Radialraum trifft die Gabelungsstelle. Membran intensiv in allen Farben irisierend.

Körperlänge 5 mm.
Flügellänge 5,7 mm.
Länge des Hinterschenkels 4,4 mm.
Länge der Hinterschiene 4 mm.
Länge des Hintertarsus 3,5 mm.

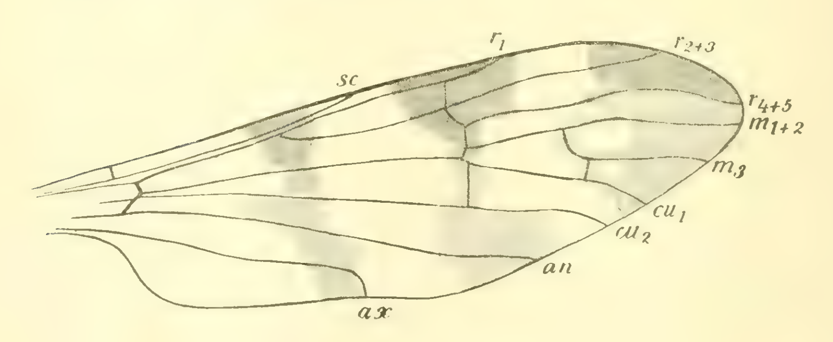


Fig. Q[1].
Teucholabis rostrata n. sp. ♂. Flügel. 16:1.

Mittelamerika. Costa Rica. 1 ♀. gesammelt von H. Schmidt.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Teucholabis trifasciata n. sp.
(Fig. R[1].)

♀. Kopf und Rüssel poliert schwarz, letzterer nicht ganz so lang wie der Kopf. Palpen schwarz. (Fühler abgebrochen.)

Prothorax hell ockergelb. Der übrige Thorax poliert schwarz: die Suturen ockergelblich. Halteren lebhaft ockergelb, Stiel schwarz, Basaldrittel des Stieles ockergelb. Thoracalpubescenz sehr fein. Abdomen schwarzbraun, die Hinterränder der Sternite ockergelblich, der Tergite mit Spuren einer helleren Färbung. 8. Segment schmal, ockergelb, Spitzendrittel schwarz, am Ende oben mit 2 sehr langen gelben Borstenhaaren. Legerohr ockergelb, lang und schlank, stark nach oben gebogen. Beine (nur ein Vorderbein ist vorhanden) hell ockergelb, Endviertel des Schenkels dunkelbraun und etwas verdickt: Schiene sehr schwach gebräunt, Tarsen stark gebräunt. (Die Coxen und Trochanter der übrigen Beine hell ockergelb.) Trochanter des Vorderbeines ziemlich lang.

Flügel (Fig. R[1]) hyalin, Endviertel braun (die braune Färbung nimmt auch das Ende der Discoidalzelle ein). Eine ziemlich schmale dunkelbraune Querbinde zwischen dem Vorderrande am Ende von r_1 und dem Ende von *an*, die in der Mitte ein wenig verschmälert ist. Zwischen der Basis von *rr* und dem Ende von *ax* ein großer, fast viereckiger brauner Fleck, dessen Diagonalen parallel mit den Längs- und Querachsen des Flügels laufen. Membran lebhaft besonders rot bis grün irisierend.

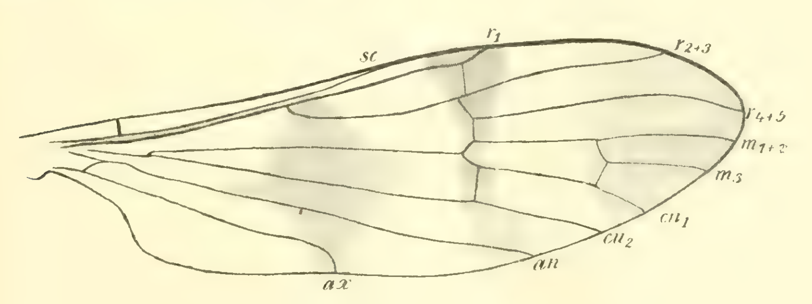


Fig. R[1].
Teucholabis trifasciata n. sp. ♀. Flügel. 20 : 1.

Körperlänge 5 mm.
Flügellänge $5^1/_4$ mm.
Länge des Vorderschenkels 2,8 mm.
Länge der Vorderschiene 2,6 mm.
Länge des Vordertarsus 2,2 mm.

Columbien. Rio Magdalena. 1 ♀, gesammelt von E. Pehlke.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Teucholabis trifasciata ist verwandt mit *Teuch. polita* Ost.-Sack. 1887 aus Brasilien.

Teucholabis flavithorax (Wied. 1821).
(Fig. S[1].)

Limnobia flavithorax Wiedemann, Dipt. exot., Vol. 1, 1821, p. 43, No. 3 (Brasilien).
— Wied., Wiedemann, Außereurop. zweifl. Ins., Vol. 1. 1828. p. 37, No. 38 (Brasilien).
— —, Walker, List Dipt. Brit. Mus., Vol. 1, 1848, p. 57 (Para) [s. descr.].
Teucholabis flavithorax (Wied), Schiner, in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, Vol. 16, 1866, p. 929 [s. descr.].

♀. Kopf glatt schwarz, Rüssel, Fühler und Palpen schwarzbraun. Thorax schwarz, Rückenschild und Scutellum leblaft ockergelb. Hinterrücken gelblich-braun. Abdomen glänzend schwarz, Behaarung ziemlich lang; Legerohr ziemlich lang, nach oben gebogen. ockergelb, an der Basis dunkelbraun. Halteren schwarz. Beine schwarz, Schenkel ohne rostbraunen Ring; 1. Tarsenglied weißlichgelb. beim Mittel- und Hinterbein auch das 2. Tarsenglied; Behaarung an den Beinen lang und dicht, überall braun.

Flügel (Fig. S[1]) braun, dunkelbraun ist ein Vorderrandsaum bis an r_{4+5} und ein Fleck am Ende von r_1, der die Querader zwischen r_1 und r_{2+3} völlig einschließt. Membran tief ehern rot bis grün irisierend.

Körperlänge $8^1/_2$ mm.
Flügellänge 8 mm.
Länge des Vorderschenkels 4 mm.
Länge der Vorderschiene $4^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels 4,8 mm.
Länge der Hinterschiene 5 mm.
Länge des Mittelschenkels 3,4 mm.

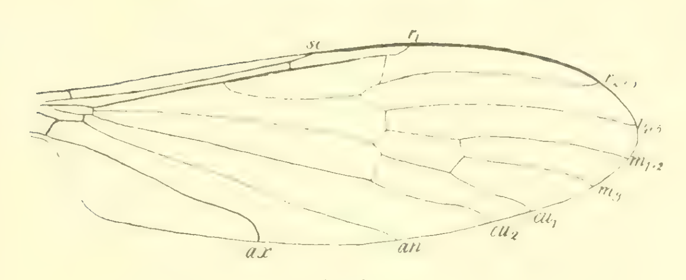


Fig. S[1].
Teucholabis flavithorax Wied. ♀. Geäder. 12:1.

Länge der Mittelschiene 3,7 mm.
Länge des Mitteltarsus 3 mm.
Brasilien. Espiritu Santo. 1 ♀ (Fruhstorfer).
Das vorliegende Stück paßt besser auf die Wiedemann'sche Beschreibung als die Schiner'schen Exemplare, die einer anderen Art angehören.

Teucholabis schineri n. sp.

Teucholabis flavithorax (Wiedem.), Schiner, in: Novara Reise, Dipt., 1868, p. 43, Nr. 24 (nec Wiedemann).

Schiner, l. c.:

„Rückenschild glänzend rostroth, auf der Mitte mit einer kurzen, weit vor der Quernaht abgebrochenen glänzend schwarzen Strieme, der Prothoraxtheil überall glänzend schwarz. Hinterleib mattschwarz. Genitalien des Männchens gerade vorstehend, die Haltklappen fest aneinander geschlossen, am Ende mit hornartiger Spitze, Legeröhre des Weibchens an der Basis dick aufgeschwollen, im Umrisse dreieckig, die Endstücke hornig, spitz auslaufend und hinten etwas aufgebogen. Kopf gestielt, die Untergesichtsschnauze ziemlich weit vorstehend, die Taster schwarzbraun, die Fühler heller braun. Beine sehr plump, kurz aber sehr dicht schwarz behaart, schwarzbraun, Vorder- und Mittelschenkel in der Nähe der Basis mit einem rostbraunen Ring, an dessen Stelle die Schenkel wie eingeschnürt und weniger behaart sind, Hüften rostbraun, die beiden ersten Tarsenglieder weissgelb mit schwarzer Spitze, die übrigen ganz schwarz; Mittelschenkel am kürzesten. Flügel schwärzlich; Schwingen schwarz. — Südamerika."

Teucholabis schineri unterscheidet sich von *T. flavithorax* (Wied.)

durch die rostfarben geringelten Beine und den glänzend schwarzen medianen Längsstreifen auf dem vorderen Teil des Rückenschildes.

Subfam. *Limoniinae* (*Limnobiinae*).

Geranomyia HALID. 1833.

Typus: *G. unicolor* HALID. 1833. Nord-Europa.

Der auffällig lange Rüssel, der fast von Körperlänge ist, charakterisiert diese Gattung gut.

Zwischen r_1 und r_{2+3} eine Querader. Der ziemlich kleine Palpus sitzt am Rüssel hinter der Mitte.

Klauen mit einem kräftigen Zahn nahe der Basis.

Geranomyia tibialis LOEW 1851.

Brasilien. Espiritu Santo. 1 ♂ (FRUHSTORFER).

***Geranomyia annulata* n. sp.**
(Fig. T¹.)

♂, ♀. Kopf graubraun bis braun. Hinterhaupt und Unterseite hell ockergelblich. Rüssel gelbbraun. Palpus schwarz und hinter der Mitte des Rüssels inserierend. Fühler graubraun, 14gliedrig.

Thorax hell rostgelb, Rückenschild mit 3 matten braunen Längsstreifen, die fast völlig untereinander verschmelzen, die seitlichen vorn verkürzt. Scutellum hellgelblich, mit jederseits einem großen graubraunen Fleck. Hinterrücken matt graubraun. Abdomen oben graubraun, jedes Tergit mit einem hellgelblichen Querband; Genitalsegment des ♂ hell ockergelb; weibliches Genitalsegment hell ockergelb, an der langverdickten Basis etwas graubraun, die dünnen Spitzen sind kurz und gerade; Unterseite schmutzig gelblich.

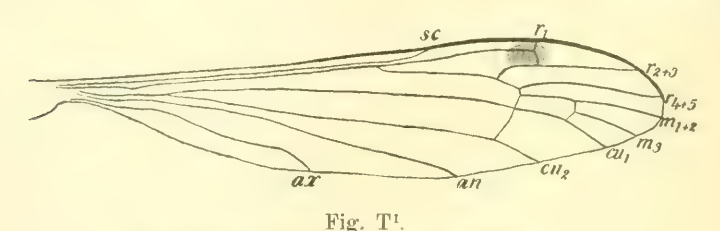


Fig. T¹.
Geranomyia annulata n. sp. ♂. Flügel. 11:1.

Beine lang, dünn, hell bräunlich-gelb, Tarsen mit Ausnahme der Basis des 1. Gliedes graubraun; Schenkel an der Spitze ein wenig verdickt und schwach gebräunt, Schiene an der Spitze kaum etwas verdunkelt. Halteren braungelb, Stiel hell ockergelb.

Flügel (Fig. T[1]) hyalin, kaum gelblich getrübt. Adern braun. Am Ende von r_1 ein ovaler helbrauner Fleck, der die Querader zwischen r_1 und r_{2+3} einschließt. Der aufsteigende Teil von cu_1 trifft die Media am Beginn der Discoidalzelle oder kurz vor ihr. Membran intensiv rot bis grün irisierend.

Körperlänge ♂ 6,8—7,4 mm, ♀ 7—7,5 mm.

Flügellänge ♂ 8,5 mm, ♀ 8—9 mm.

Rüssellänge fast $4^1/_4$ mm.

Länge des Vorderschenkels 6 mm.

Länge der Vorderschiene $7^1/_4$ mm.

Länge des Vordertarsus $5^1/_2$ mm.

Länge des Hinterschenkels $6^1/_2$ mm.

Länge der Hinterschiene $7^1/_4$ mm.

Länge des Hintertarsus $4^1/_2$ mm.

Mittelamerika. Costa Rica. 2 ♂♂, 2 ♀♀, gesammelt von H. Schmidt.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese Species steht der *G. brasiliensis* Westw. 1835 aus Brasilien nahe.

Geranomyia lineata n. sp.

(Fig. U[1].)

♂. Kopf matt schwarz mit grauem Anflug und feinen gelben Haaren. Rüssel, Palpen und Fühler schwarz.

Thorax blaß ockergelblich, Rückenschild mit einer kräftigen, schwarzen, schmalen Längslinie, die sich vom Vorderrand bis zum Quereindruck verschmälert und dann aufhört. Abdomen blaß ockergelblich. Beine dünn, lang und blaß bräunlich-gelb (nur ein erstes Tarsenglied vorhanden).

Flügel (Fig. U[1]) hyalin, mit 4 Vorderrandflecken, der am Ende von r_1 groß, dunkelbraun und rundlich, die übrigen blaßbraun, der innerste sehr blaß und klein. Alle Aderenden braun gesäumt. Alle als Queradern erscheinenden Aderteile braun gesäumt. Adern hell ockergelb an den braun gefärbten Stellen. Membran intensiv irisierend, besonders grün bis golden.

Körperlänge $5\frac{1}{2}$ mm.

Flügellänge 7,2 mm.

Länge des vorhandenen Schenkels 5,2 mm.

Länge der vorhandenen Schiene 5,4 mm.

Columbien. Hacienda Pehlke. April bis Juni 1908. 1 ♂, gesammelt von Ernst Pehlke.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Diese Species steht nahe der *Geranomyia insignis* Loew 1851 aus Brasilien.

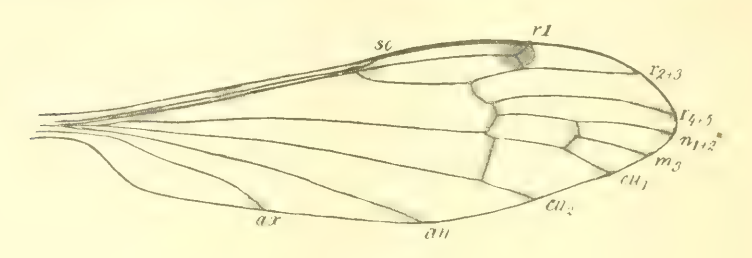


Fig. U¹.
Geranomyia lineata n. sp. ♂. Flügel. 12:1.

Limonia Meig. 1803.

(*Limnobia* Meig. 1818).

Limonia irrorata n. sp.

(Fig. V¹.)

♂, ♀. Der kleine rundliche Kopf und der Palpus dunkelbraun. Fühler braungelb, die 4—5 ersten Glieder dunkelbraun, perlschnurförmig, nur die letzten Glieder lang und schlank, jedes Glied mit einigen quirlförmig geordneten langen abstehenden Haaren. Stirn lang und sehr schmal. Augen sehr groß. Kopfpubescenz etwas abstehend.

Thorax hell ockergelblich. Über das vordere Viertel des Rückenschildes und das Pronotum ein ziemlich breiter dunkelrostbrauner Längsstreif. Abdomen hell bräunlich-gelb. Genitalien des ♂ nicht verdickt. Legerohr sehr kurz; Länge desselben mit Genitalsegment 1,1 mm. Beine hell ockergelblich, Schenkel mit einem dunkelbraunen Ringe vor der Spitze. Halteren klein, rostgelb, Stiel lang und dünn, hell ockergelb.

Flügel (Fig. V¹) gelblich matt durchscheinend: mit zahlreichen

kleinen runden Punktflecken bedeckt. Adern ockergelblich, an den dunklen Stellen braun. Der aufsteigende Teil von cu_1 trifft die Discoidalzelle ganz dicht an der Basis. Der Endabschnitt von r_1 kaum länger als die Radiomedianquerader und der Costa zugewendet. r_{2+3} stark gebogen. Membran rot bis grün irisierend.

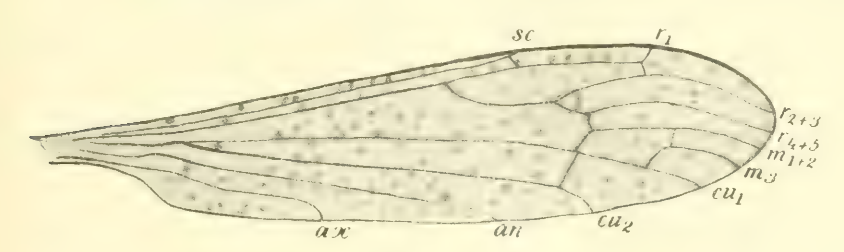


Fig. V[1].
Limonia irrorata n. sp. Flügel. 10 : 1.

Körperlänge ♂ $5^1/_2$—$8^1/_2$ mm, ♀ 8—$9^1/_2$ mm.
Flügellänge ♂ 7—10 mm, ♀ $9^1/_2$—$10^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels $8^1/_2$ mm.
Länge der Hinterschiene 9 mm.
Transvaal. Zoutpansberg. 3 ♂♂, 2 ♀♀.
Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Dem einen sehr kleinen ♂ fehlen die braunen Schenkelringe vor den Spitzen.

Dicranomyia Steph. 1829.

Typus: *D. lutea* (Meig. 1804). Europa.

Von den von Stephens aufgezählten Arten lege ich *D. lutea* (Meig.) als den Typus der Gattung fest.

Dicranomyia muscosa n. sp.

(Fig. W[1].)

♂. Kopf gelbbraun, Augen sehr groß und schwarz. Stirn zwischen den Augen sehr schmal. Palpen grau. Fühler 14gliedrig, grünlich-gelb, die Basalhälften der Geißelglieder grau.

Thorax stark gewölbt, hellgrünlich-gelb, in der hinteren Hälfte des vor dem Quereindruck liegenden Teiles des Rückenschildes ein

ziemlich breiter matt dunkelbrauner Längsstreif, der in der Mitte eine bräunlich-weiße Längslinie trägt; die Dorsa braun. Scutellum hell grünlich-gelb. Hinterrücken blaßbräunlich. Halteren schmutzig weißlich. Beine lang, hell grünlich-gelb. Enddrittel des Schenkels gelblich, vor dem Ende ein blaßgrauer breiter Ring. Schienen und Tarsen hell braungelb. Hinterleib stark gebräunt.

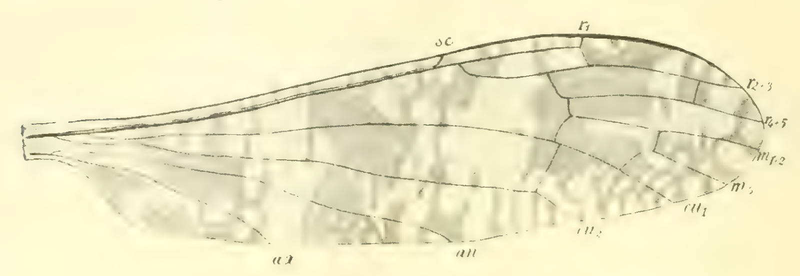


Fig. W[1].
Dicranomyia muscosa n. sp. ♂. Flügel. $9^1/_2:1$.

Flügel (Fig. W[1]) sehr schlank, hyalin, mit einer feinen graubraunen Flecken- und Fleckchenzeichnung (vgl. Figur). Adern sehr blaß, Costa und die Adern der Flügelbasis grünlich, an den graubraun gefärbten Stellen sind die Adern zum Teil bräunlich. *sc* kurz vor dem Ursprung des Radialramus in die Costa endend. Membran stark speckig (ohne Farben) glänzend.

Körperlänge ca. 8 mm.
Flügellänge $11^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels 9 mm.
Länge der Hinterschiene 10,2 mm.
Länge des Hintertarsus 7 mm.
Ecuador. Santa Inéz. 1 ♂, gesammelt von R. HAENSCH.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Aporosa MACQ. 1838.

Typus: *A. maculipennis* MACQ. 1838. Canarische Inseln.

Aporosa MACQUART, in: WEBB, Hist. Nat. d'îles Canaries, Entomol. Dipt., 1838, p. 100.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Geranomyia* durch das Fehlen der Querader zwischen r_1 und r_{2+3}.

sc mündet meist in die Costa, bei *A. maculistigma* in r_1. Der

Palpus inseriert am Rüssel am Vorderende und ist etwas reduziert (ähnlich wie bei *Geranomyia*). Die Palpenstellung ist also wie bei *Toxorrhina* LOEW 1851 (mit völlig ungegabeltem Radialramus, zu einer Gabel vereinigten *an* und *cu*, und 15gliedrige Fühler.

Die *Aporosa maculipennis* und *A. leucomelanopus n. sp.* haben 14 gliedrige Fühler. Klauen ungezähnt.

MACQUART gibt l. c. zwar an, er begründe die Gattung auf eine Species von der Insel Bourbon, aber er beschreibt sie hier nicht und nennt auch keinen Namen. Erst in seinen Dipt. exot. beschreibt er eine Species von der Insel Bourbon (*A. fuscana* MACQ. 1838). Meiner Meinung nach ist aber *A. maculipennis* als Typus festzulegen, da es die einzige Art ist, die er dieser Gattungsbeschreibung benannt als dazu gehörig beifügt. Daß dieser Art wirklich die Querader zwischen r_1 und *rr* fehlt, zeigt die Abbildung und die Gattungsbeschreibung (nur eine Marginalzelle). Auch der *A. fuscana* fehlt diese Querader, wie aus der Abbildung ersichtlich.

Hierher gehören außer der typischen Art folgende Species:

A. fuscana MACQ. 1838 von der Insel Bourbon und *A. vicina* (MACQ. 1838) von den Canarischen Inseln.

Aporosa maculistigma n. sp.

(Fig. X[1].)

♂, ♀. Kopf bräunlich gelbgrau, die Stirn zwischen den Augen äußerst schmal und meist bräunlichgelb, selten mit grauem Anflug. Die Augen sehr groß, sie nehmen fast den ganzen Kopf ein und stoßen unten eine lange Strecke zusammen. Fühler und Palpen dunkelbraun. Rüssel schmutziggelb, dünn, 2,4—3,8 mm lang.

Thorax hell bräunlichgelb, in der Medianlinie des Rückenschildes ein mäßig schmaler brauner Längsstreif bis an die Dorsa, der in der Mitte eine dunkle Längslinie zeigt. Die beiden Dorsa und das

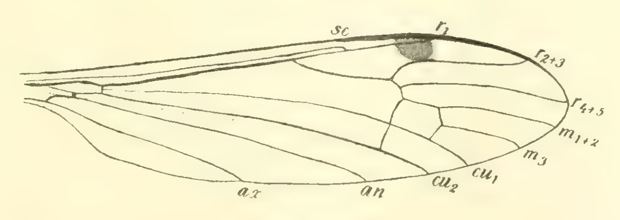


Fig. X[1].
Aporosa maculistigma n. sp. ♂. Flügel. 12 : 1.

Scutellum leicht gebräunt. Die Halteren blaßgelblich, fast farblos. Abdomen mehr oder weniger hell bräunlich-gelb, am Vorderrand jedes Segments eine mehr oder weniger breite heller oder dunkler graue Querbinde. Legerohr hell rostgelb, sehr lang, dünn und nicht gekrümmt. Haltezange kaum verdickt. Beine sehr lang und dünn, schmutzig gelblich.

Flügel (Fig. X[1]) hyalin. Adern hell braungelb. Am Ende von r_1 ein rundlicher dunkelbrauner Fleck bis an r_{2+3}. Der aufsteigende Teil von cu_1 trifft den innersten Punkt der Discoidzelle. *sc* endet in r_1, zuweilen in der Mitte zwischen *c* und *sc*. Der Basalabschnitt von r_{4+5} ist so lang wie die Radiomedianquerader. Membran lebhaft besonders rot und blau irisierend.

Körperlänge (ohne Rüssel) ♂ ca. $5^1/_4$ mm, ♀ ca. $6^1/_4$ mm.

Flügellänge ♂ 5,7—6,5 mm, ♀ 5,5 mm.

Länge des Vorderschenkels 5 mm	beim ♀.
Länge der Vorderschiene 5,2 mm	
Länge des Vordertarsus $4^3/_4$ mm	
Länge des Hinterschenkels 4,8 mm	
Länge der Hinterschiene 4,6 mm	
Länge des Hintertarsus $3^3/_4$ mm	

Madagaskar. Ambodimanga. Januar 1906. 1 ♂, 1 ♀. April 1906. 1 ♂.

Madagaskar. Vatomondry. April 1906. 1 ♂, gesammelt von Hammerstein.

Typen im Stettiner Zoologischen Museum.

Aporosa leucomelanopus n. sp.

♀. Kopf matt, kreideweiß, Hinterhaupt, Scheitel schwarz, ein mäßig breiter Saum an der Außenseite der großen Augen kreideweiß. Nur am Hinterhaupt einige Haare. Fühler, Rüssel und Palpen schwarzbraun. Fühler 14gliedrig, am Ende des 11.—14. Gliedes ca. 3—4 sehr lange Haare.

Thorax hell bräunlich-gelb, die Oberseite gänzlich matt braunschwarz; Mesosternum graubraun. Haltere braun, Stiel an der Basis gelblich. Beine braunschwarz, Schenkel im Basaldrittel gelbbraun; weiß ist die Spitze des 1. Tarsengliedes, das 2. und das 3. 1. Tarsenglied viel länger als die übrigen zusammen. Coxen hell ockergelblich. Trochanter schwarz. Abdomen mattschwarz, die hinteren Hälften der Sternite hell ockergelblich, an den Seiten

geht diese Färbung ein kleines Stück noch auf die Tergite. Legerohr lang dünn, gerade und hell rostgelb.

Flügel bräunlich hyalin. Costal- und Subcostalzelle hellbraun. Adern schwarzbraun. Fühlerwurzel gelblich. Der Basalabschnitt von r_{4+5} ist $2^1/_2$ und so lang wie die Radiomedianquerader. Der aufsteigende Teil von cu_1 trifft die Discoidalzelle am Ende des ersten Drittels. Membran intensiv tief ehern in allen Farben irisierend.

Körperlänge ca. 7,5 mm (ohne Rüssel).
Flügellänge 8 mm.
Länge des Vorderschenkels 6 mm.
Länge der Vorderschiene $7^3/_4$ mm.
Länge des Vordertarsus 7 mm.
Länge des Hinterschenkels 7,4 mm.
Länge der Hinterschiene 7 mm.
Länge des Hintertarsus 5,1 mm.

Columbien. Hacienda Pehlke. April bis Juni 1908. 1 ♀, gesammelt von Ernst Pehlke.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Aporosa maculipennis Macq. 1838.

Aporosa maculipennis Macquart, in: Webb, Hist. Nat. d'îles Canaries, Entomol. Dipt., 1838, p. 100, No. 7, tab. 4 fig. 3 (nec 2).
— (Macq.), Macquart, Dipt. exot., Vol. 1, 1838, p. 63, No. 1.
Geranomyia maculipennis (Macq.), Mik., in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, Vol. 17, 1867, p. 423.
Geranomyia canariensis Bergroth, in: Wiss. entomol. Ztg., Vol. 8, 1889, p. 118, Note.

Geranomyia maculipennis Curt. 1835 (England) kommt nach Auseinanderhalten der beiden Gattungen nicht mit vorstehender Species in Kollision, so daß der Name Bergroth's hinfällig wird.

Im Text ist bei Macquart fälschlich auf die fig. 2 verwiesen; ein Vergleich der Diagnosen zeigt deutlich, daß fig. 3 sich auf diese Art bezieht.

Aporosa vicina (Macq. 1838).

Limnobia vicina Macquart, in: Webb, Hist. Nat. d'îles Canaries, Entomol. Dipt., 1838, p. 101, No. 9, tab. 4 fig. 4 (nec 3).
— Macq., Macquart, Dipt. exot., Vol. 1, 1838, p. 70, No. 2.
Aporosa vicina (Macq.) m.

Canarische Inseln.

Die Angabe betreffend den verlängerten Rüssel ebenso wie die Figur zeigt, daß diese Species ebenfalls zu *Aporosa* gehört.

Im Text ist bei MACQUART fälschlich auf die fig. 3 verwiesen; auch hier zeigt ein Vergleich mit der Diagnose, daß fig. 4 zugehörig ist.

Aporosa vicina ist sehr ähnlich *A. maculistigma*, aber ihr fehlt der runde Stigmafleck völlig.

Rhipidia MEIG. 1818.

Typus: *R. maculata* MEIG. 1818. Europa, Nordamerika.

Rhipidia annulicornis n. sp.

(Fig. Y[1].)

♂. Kopf bräunlich, Stirn grau, der quadratisch überstehende Clypeus weißlich. Palpus schwarzbraun, 3. Glied weißlich. Fühler 14gliedrig, 1¼ mm lang, Pubescenz spärlich und mäßig kurz, die Stiele der Geißelglieder ziemlich kurz; das letzte Glied sehr lang und schlank, die übrigen gedrungen, so lang wie breit, die 2 ersten Geißelglieder etwas nach unten zu verbreitert, aber ohne eigentliche Seitenfortsätze, die 2 folgenden Geißelglieder mit je einem ziemlich langen stabförmigen Seitenanhang, der etwa Gliedlänge hat; weiß, das 7., 8. und 14. Glied dunkelbraun.

Thorax weißlich, Rückenschild mit Ausnahme eines ziemlich breiten Randsaumes vorn und an der Seite dunkelbraun. Scutellum breit weißlich, nahe dem Vorderrande mit 2 nebeneinander liegenden runden braunen Fleckchen, an den Seiten schwärzlich; Hinterrücken schwarzbraun, Seiten weißlich. Über die Pleuren läuft unterhalb der Mitte der Höhe eine braunschwarze Längslinie. Abdomen flach, blaß grünlich-gelb, Seitenlinie schwarz; Genitalsegment und Haltezange nicht breiter als das übrige Abdomen, letztere kräftig und

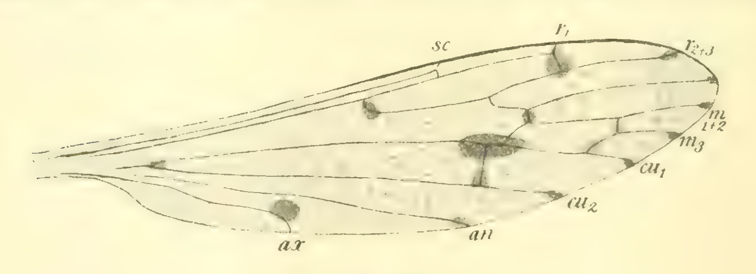


Fig. Y[1].

Rhipidia annulicornis n. sp. ♂. Flügel. 15 : 1.

blaß bräunlich-gelb. Beine dünn, blaß bräunlich-gelblich, die beiden letzten Tarsenglieder schwarzgrau. Haltere blaß bräunlich-gelb.

Flügel hyalin, gleichmäßig mit zahlreichen kleinen blaßbraunen Punktfleckchen überdeckt; an den Aderenden größere graubraune Punkte und einige schwarzbraune kleinere oder größere Fleckchen. Adern behaart, blaß gelblich, an den dunklen Stellen braun. Membran intensiv rot bis goldengelb irisierend, an den Flügelfalten zuweilen bis blau.

Körperlänge 5,2 mm.
Flügellänge 6½ mm.
Länge des Vorderschenkels 4 mm.
Länge der Vorderschiene 5,2 mm.
Länge des Vordertarsus 5,5 mm.
Länge des Hinterschenkels 4¾ mm.
Länge der Hinterschiene 5 mm.
Länge des Hintertarsus 3,8 mm.

Columbien. Hacienda Pehlke. April bis Juni 1908. 1 ♂, gesammelt von E. Pehlke.

Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Rhipidia subpectinata Willist. 1896 von den Antillen und Mexiko ist mit dieser Art nahe verwandt, ihr fehlen aber die kleinen braunen Punkte auf den Flügeln, die Fühler sind nicht geringelt und gänzlich ohne Seitenanhänge der Geißelglieder.

Rhipidia tabescens n. sp.
(Fig. Z¹.)

♀. Kopf schwärzlich-grau. Stirn schmal. Palpus dünn, dunkelbraun. Fühler 1,8 mm lang, braun, die Stiele der Geißelglieder weiß und fast so lang wie die Glieder selbst; jedes Geißelglied quirlförmig mit einigen langen Haaren besetzt. 14gliedrig, das letzte sehr lang und schlank, in der Endhälfte stark zugespitzt; die übrigen Geißelglieder etwa so lang wie breit, die ersten 3—4 etwas spitz dreieckig nach außen erweitert, die beiden ersten sogar etwas stäbchenförmig ausgezogen.

Thorax gelblich-braun, unten heller. Abdomen gelbbraun, die Seitenlinie und die Hinterränder der Tergite braun. Genitalsegment und Legerohr hell ockergelblich und zusammen 1,3 mm lang. Beine dünn, hell bräunlich-gelb, Tarsen etwas mehr rostbraun; Schenkel an der Spitze ein wenig verdickt. Halteren blaß ockergelblich.

Flügel (Fig. Z¹) hyalin mit blaßbräunlichem Ton. Hell grau-

bräunliche Flecke sind folgende: ein größerer am Ende von r_1, je ein kleinerer am Ende von *sc*, an der Gabelungsstelle des Radialramus und an seinem Ursprung; alle als Queradern erscheinenden Aderteile sind grau-bräunlich gesäumt. Die vordere Hälfte der Spitze leicht gebräunt. Discoidalzelle sehr klein. Axillaris etwas wellig. Membran stark in allen Farben irisierend.

Körperlänge 8 mm.
Flügellänge $8^1/_2$ mm.
Länge des Vorderschenkels 5,5 mm.
Länge der Vorderschiene $7^1/_4$ mm.
Länge des 1. Vordertarsengliedes 5,4 mm.
Länge des Hinterschenkels $6^1/_2$ mm.
Länge der Hinterschiene $7^1/_2$ mm.
Länge des Hintertarsus $6^1/_2$ mm.
Brasilien. Espiritu Santo. 1 ♀ (durch Fruhstorfer).
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

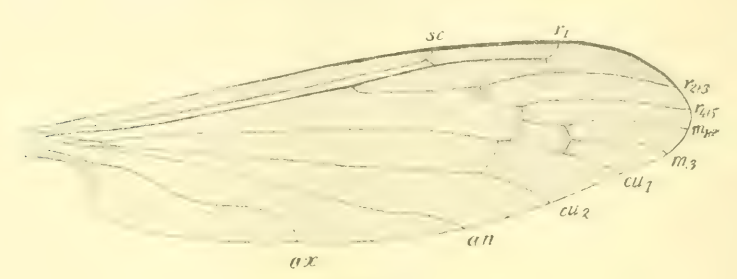


Fig. Z¹.
Rhipidia tabescens n. sp. ♀. Flügel. 11 : 1.

Libnotes Westw. 1876.

Libnotes notata v. d. Wulp 1878.

Libnotes notata v. d. Wulp, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 21, 1878, p. 194, No. 1, tab. 12 fig. 5 (Sumatra).
— —, v. d. Wulp, Dipt. Sumatra-Exp., 1881, p. 12, No. 1.
— —, Osten-Sacken, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 31, 1887, p. 183.
— —, v. d. Wulp, Cat. Dipt. South Asia, 1896, p. 41.
— —, de Meijere, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 54, 1911, p. 34 (Java).

Sumatra. Soekaranda. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.

Libnotes poeciloptera Ost.-Sack. 1881.

Libnotes poeciloptera Osten-Sacken, in: Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 16, 1881, p. 403.

— OST.-SACK., OSTEN-SACKEN, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 31, 1887, p. 183.
Mongoma poeciloptera (OST.-SACK.). BIGOT. Cat. Orient. Dipt., 1891. p. 161.
Libnotes poeciloptera OST.-SACK., V. D. WULP, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 33, 1892, p. 196.
— —, Cat. Dipt. South Asia, 1856, p. 41.
— —, COQUILLET, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 21, 1898, p. 303.
— —, DE MEIJERE, in: Tijdschr. Entomol., Vol. 54, 1911, p. 34 (Java).

(Japan, Java. Sumatra).

Sumatra. Bekantiang. 1 ♂. Dr. H. DOHRN.

Fam. *Cylindrotomidae*.

Stibadocera n. g.

Typus: *St. bullans n. sp.* Sumatra.

(Fig. A².)

Fühler etwas länger als der ganze Körper und mit auffällig langen, dünnen, senkrecht abstehenden Haaren (ca. 1¼ mm lang) dicht besetzt. An der Fühlergeißel sind 10 lange Glieder deutlich zu zählen, das Endstück ist undeutlich gegliedert und besteht etwa aus 2—3 Gliedern, so daß der ganze Fühler ca. 14—15gliedrig ist. Schienen mit sehr zierlichem Endsporn.

sc endet in r_1. Der Radialramus mit einfacher Gabel, der vordere Ast ungegabelt und durch eine kurze Querader mit r_1 verbunden. Discoidalzelle geschlossen. Der vordere Medianast ungegabelt (m_{1+2}). cu_2 wendet sich steil zum Hinterrande.

Am besten scheint diese eigenartige Gattung noch zu den Cylindrotominen zu stellen sein; die Endung von *sc* in r_1 würde auch dafür sprechen. Sie würde dann am nächsten *Cylindrotoma* stehen.

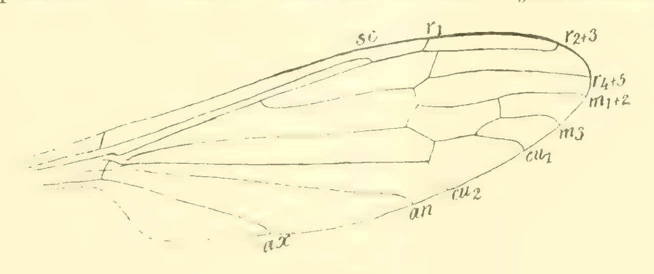


Fig. A².

Stibadocera bullans n. sp. Geäder. 8 : 1.

Stibadocera bullans n. sp.
(Fig. A².)

♂. Kopf hell ockergelb. Stirn schwärzlich-grau. Palpen etwas grau. Fühler sind gelbbraun, die 3 ersten Glieder hell bräunlichgelb; Länge 11 mm.

Thorax ockergelb, Rückenschild mit 3 ganz undeutlichen, verwaschenen blaßbräunlichen Längsstreifen, die seitlichen vorn verkürzt. Der ganze Thorax und die Seiten des 1. Abdominalsegments sind dicht mit kleinen helleren bläschenähnlichen Flecken besetzt. Scutellum klein, aber stark abstehend. Coxen und Trochanter hell ockergelb. Beine sehr dünn, Vorderschenkel sehr blaß ockergelb. Schienen und Tarsen braun; Pubescenz sehr kurz. (Die übrigen Beine sind abgebrochen.) Hinterleib hell ockergelb, die hintere Hälfte des 2., 3. und 4. Segments scharf begrenzt dunkelbraun; Abdominalspitze sehr wenig verdickt, Genitalien sehr klein. Halteren sehr blaß ockergelblich, Stiel ockergelb.

Flügel (Fig. A²) hyalin mit blaß braungelbem Ton. Adern braungelb. Die Querader zwischen r_1 und r_{2+3} liegt in der Verlängerung vom Endstück von r_{2+3}.

Der Endabschnitt vom Radialgabelstiel ist ungefähr so lang wie die Radiomedianquerader. Membran stark rot bis grün irisierend.

Körperlänge 8,5 mm.
Flügellänge 8,7 mm.
Länge des Vorderschenkels 5 mm.
Länge der Vorderschiene 6,6 mm.
Länge des Vordertarsus (nur die 2 ersten Glieder) 6 mm.
Sumatra. Liangagas. 1 ♂. Dr. H. Dohrn.
Type im Stettiner Zoologischen Museum.

Fam. *Ptychopteridae.*

Tanyderus Phil. 1865.

Typus: *T. pictus* Phil. 1865. Chile.

Tanyderus Philippi, in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, Vol. 15, 1865, p. 780.

Tanyderus ornatissimus (Dol. 1858).

Cylindrotoma ornatissima Doleschall, in: Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indie, Vol. 18, 1858, p. 80, No. 7 (♂). (Amboina).

Tanypterus ornatissimus (Dol.). Osten-Sacken, in: Berlin. entomol. Ztschr., Vol. 31, 1887, p. 226 u. 228, ♂ (Amboina).
— —. Bigot Cat. Orient. Dipt. 1891, p. 260 (Amboina).
— —, v. d. Wulp, Cat. Dipt. South Asia, 1896, p. 45 (Amboina).

Körperlänge 29,5 mm.
Flügellänge $22^1/_4$ mm.
Länge des Vorderschenkels $11^3/_4$ mm.
Länge der Vorderschiene $14^1/_2$ mm.
Länge des Vordertarsus $15^1/_2$ mm.
Länge des Hinterschenkels $12^1/_2$ mm.
Länge der Hinterschiene $17^1/_2$ mm.
Insel Obi. 1 ♀. Mai 1902.

Dem vorliegenden Exemplar fehlt die Bräunung der Endhälfte der Hinterschienen.

Doleschall gibt als Körperlänge 10 mm (5‴) an, Osten-Sacken erwähnt nichts über die Körperlänge. Das Doleschall'sche Original ist nach Osten-Sacken ein ♂. Bei dem vorliegenden Stück ist die hintere Hälfte der Mittelschienen sehr schwach gebräunt; nach Osten-Sacken ist die hintere Hälfte der Hinterschienen schwach gebräunt.

Inhaltsübersicht.

Subfam. *Rhamphidiinae.*

Subfam. *Limoniinae.*

Fam. *Cylindrotomidae.*

Fam. *Ptychopteridae.*

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Revision der Apiden der Provinz Mendoza, Republica Argentina (Hym.).

Von

P. Jörgensen, Bompland, Misiones, Argentina.

Mit 8 Abbildungen im Text.

Die Kenntnis der argentinischen Bienen ist im Laufe der letzten Jahre riesig gewachsen. Während z. B. C. SCHROTTKY in seiner „Énumeration des Hyménoptères connus jusqu'ici de la République Argentine, de L'Uruguay et du Paraguay“ [1]) von der ganzen Republik nur 127 Bienenarten aufzählen kann, von denen freilich einige nur als Varietäten und Formen zu betrachten sind, wodurch diese Zahl etwas reduziert wird, hat er aus der Provinz Mendoza nur 7 Species. Durch die erste Reise meines Landsmannes A. C. JENSEN-HAARUP in den Jahren 1904—1905 wuchs die Zahl der aus Mendoza gekannten Bienen beträchtlich, nämlich auf etwa 50 Arten.[2]) Als JENSEN-HAARUP zum zweiten Male, von Oktober 1906 an, dieselben Gegenden besuchte, begleitete ich ihn, und wir konnten dann bald ca. 115 Arten an Dr. FRIESE schicken, der dieselben in „Die Apidae (Blumenwespen) von Argentina nach den Reiseergebnissen der Herren A. C. JENSEN-HAARUP und P. JÖRGENSEN in den Jahren 1904—1907“ [3]) beschrieben hat. Als mein Landsmann im April 1907 nach Dänemark zurückkehrte, blieb ich zurück und setzte meine Studien

1) In: Anales Soc. ci. Argentina, Buenos Aires 1903.
2) Vgl. „Flora og Fauna“, Silkeborg, 1906, p. 89—102.
3) Ibid., 1908.

bis zum Januar 1909 allein fort, worauf ich endlich Mendoza verließ, um mich hier nach dem subtropischen Misiones zu begeben. Aber schon 1909 veröffentlichte ich in dieser Zeitschrift einen Nachtrag zu der letztgenannten Arbeit von Dr. Friese unter dem Titel „Beobachtungen über Blumenbesuch, Biologie, Verbreitung u. s. w. der Bienen von Mendoza", p. 53—65 u. 211—227, in welchem ich ca. 140 Arten notierte, worunter einige *sp. nov.* Gleichzeitig publizierte M. J. Vachal „Espèces nouvelles où litigieuses d'Apidae du Haut Bassin du Paraná et des Région contiguës et délimitation d'une nouvelle sous-famille Diphaglossinae (Hym.")[1], worin man 13 n. sp. aus Mendoza findet und eine für die mendozinische Fauna neue Art. 1910 erblickten 2 Arbeiten über südamerikanische Hymenopteren das Licht, nämlich „Himenopteros Argentinos" von Juan Brèthes[2], mit 5 neuen Arten für Mendoza, und „Neue Bienenarten aus Süd-Amerika" von H. Friese[3], mit 2 Arten. Alle meine *Coelioxys*-Arten, die so schwierig zu determinieren sind, habe ich vor ein paar Jahren Herrn Dr. E. L. Holmberg, Buenos Aires, zur Bestimmung überlassen.

Dadurch ist die Zahl der von Mendoza bekannten Bienenarten auf mehr als 200 gestiegen. Obgleich diese Zahl eine ganz beträchtliche ist, denke ich, daß man noch weit mehr Arten finden wird, erstens weil die Provinz groß (146378 qkm) ist, und zweitens weil man bis jetzt beinahe nur längs der Eisenbahnlinien gesammelt hat, d. h. nur an ganz begrenzten Lokalitäten.

Wie man aus meiner schon erwähnten Arbeit weiß, war der Winter 1908 (Mai-August) überaus heiß in Mendoza, so daß ich bis Mitte Juli Bienen erbeuten konnte. Das Wetter hielt sich eben so mild den ganzen Winter hindurch. Darum erschienen natürlich auch die Bienen ganz frühzeitig im Frühling.

Vom September 1908 habe ich den Fund der folgenden 6 Arten notiert: *Pseudagapostemon jenseni* (1 Stück am 25. 9.), *Chloralictus spinolae* (18 Stück), *Ceratina volitans* (2 ♂♂ am 25. 9.), *Xyl. brasilianorum* (21 Stück), *Ancyl. nigra* (1 Stück 29. 9) und *Bombus opifex* (2 ♀♀).

Im folgenden Monat Oktober fing ich 1057 Bienen in ca. 80 Arten, nämlich: *Oediscelis inermis* (♂, ♀ 28. 10.), *Colletes bicolor*, *clematidis*, *rachali*, *brèthesi*, *glycyrrhizae*, *furfuraceus*, *lycii*, *schrottkyi*, *clarus* (im ganzen 154 Stück von *Colletes* im Oktober), *Holmbergeria cristariae*,

1) In: Rev. Entomol., 1908—1909, p. 221—244 u. 5—72.
2) In: An. Mus. nacion. Buenos Aires, Vol. 20, p. 205—316.
3) In: Deutsch. entomol. Ztschr., 1910, p. 693—711.

Pasiphae neotropica (3 Stück vom 29. 10.), *P. longipes* (5 Stück vom 26. 10.), *P. friesei* (34 Stück), *P. abdominalis* (1 ♀, 26. 10.), *P. rufiventris* (22 Stück vom 6. 10.), *Lonchopria thoracica* (1 ♀, 26. 10.), *Sphecodes mendocinus* (2 Stück am 13. 10.), *Temnosoma metallica* (vom 3. 10.), *Pseudag. jenseni* (9 Stück), *P. jörgenseni* (4 Stück vom 3. 10.), *Chloral. spinolae* (57 Stück), *Pseudag. singularis* (1 ♂, am 18. 10.), *P. babuanus* (1 ♂, 3. 10.), *Augochl. argentina*, *cleopatra*, *thamyris*, *Parangochlora semiramis*, *Tetrachlora obesa*, *Chloralictus vernalis* (11 Stück vom 2. 10. von diesen 6 Arten), *Psaenythia philanthoides* (1 ♀, 30. 10.), *P. rubripes* (4 Stück vom 22. 10.), *Camptopoeum ochraceum* (1 ♂, 30. 10), *Spinoliella argentina* (50 Stück vom 2. 10.), *Calliopsis prinii* (vom 19. 10.), *C. argentina* (vom 6. 10.), beide in 12 Stücken, *Coelioxys jenseni* (5 Stück vom 18. 10.), *C. colobopticlie* (1 ♂, 24. 10.), *C. inconspicua* (6 Stück vom 13./10.), *C. tenax* (1 ♀, 12./10), mehrere andere *Coelioxys*-Arten in 10 Stücken, *Megachile catamarcensis* (5 Stück vom 16. 10.), *M. cylindrica* (vom 26./10.), *M. jörgenseni* (3 Stück vom 21./10.), *M. jenseni* (14 Stück vom 5./10.), *M. leucographa* (1 ♀, 13./10.), *M. steinbachi* 39 Stück vom 2./10.), *M. hieronymi* (7 Stück vom 2./10.), *M. ctenophora* (11 Stück vom 3./10.), *M. parsonsiae* (5 Stück vom 2. 10.), *M. burmeisteri* (4 Stück vom 19. 10.), *M. tetragona* (2 Stück vom 23. 10.), *Anthidium flavomaculatum* (30 Stück vom 5. 10.), *A. rubripes* (4 ♀♀, vom 12./10.), *A. vigintipunctatum* (1 ♂, 27. 10.), *Hypanthidium inerme* (3 Stück vom 26./10.), *Dianthidium argentinum* (1 ♀, 27./10.), *D. confusum* (1 ♀, 25. 10.), *Ceratina volitans* (4 Stück), *Xylocopa brasilianorum* (70 Stück), *X. splendidula* (24 Stück vom 4. 10.), *Isepeolus 8-punctatus* (1 ♀, 2. 10.), *I. rachali*, *I. cockerelli*, *smithi*, *kiefferi*, *analis* (im ganzen 10 Stück von den 5 Arten vom 14./10.), *Melissa jenseni* (7 Stück vom 14. 10.), *Melissoptila bonaerensis* (1 ♀, 28. 10.), *Epimelissodes dama*, *Tetralonia schrottkyi* (32 Stück vom 18. 10.), *T. bruchi* (60 Stück vom 3./10.), *T. corvina* (1 ♀, 19./10.), *T. brèthesi* (18 Stück vom 3./10.), *Ancyloscelis tricolor* (vom 15./10.), *A. distincta* (185 Stück vom 2. 10.), *A. pereyrae* (28 Stück vom 13. 10.), *A. baraderensis* (3 Stück vom 12./10.), *A. nigra* (1 Stück), *Anthophora paranensis* (1 ♀, am 16./10.), *Hemisia muralis* (50 Stück vom 2. 10.), *H. nigerrima* (1 ♀, am 21./10.), *H. nigriventris* (7 Stück vom 20. 10.), *H. tricolor* (2 Stück vom 12./10.), *H. brèthesi* und *H. nigripes* (19 Stück vom 14./10. von beiden Arten), *Bombus opifex* (5 ♀♀).

Schon am Anfang November kulminierte die Zahl der Bienen, was wenigstens einen Monat früher als gewöhnlich war. Gegen Gewohnheit war der Dezember 1908 überaus arm an Apiden.

Obschon die meisten mendozinischen Arten in der Regel im vollsten Sonnenschein fliegen, gibt's doch auch einzelne, die ich nach Sonnenuntergang beobachtet habe, nämlich: *Hemisia muralis* ♀, ♂, *Xyl. brasilianorum* ♀, *Coll. furfuraceus* ♀, ♂, *Coll. bicolor* ♂ und *Anth. flavomaculatum*, alle Arten häufig; dagegen *Meg. jörgenseni* ♀ einzeln. Alle an Blumen. Um diese Arbeit nicht zu voluminös zu machen, wiederhole ich hier meine früher publizierten Beobachtungen über Biologie, Blumenbesuch usw. nicht, sondern verweise den Leser auf meine erste Arbeit über die Bienen Mendozas.

Auch an dieser Stelle möge es mir erlaubt sein, meinem geehrten Freund und „Nachbarn gegenüber", Herrn C. Schrottky-Puerto Bertoni (Paraguay), herzlich zu danken, weil er mir mit „Rat und Tat" geholfen hat. Meinen Dank richte ich auch an Prof. Dr. Holmberg für seine Bestimmung meiner *Coelioxys*.

Neuerdings hat Friese „Zur Bienenfauna des südlichen Argentinien (Hym.), nach den Ergebnissen des Herrn Dr. Adolf Lendl in Budapest (1907) zusammengestellt" [1]), die leider hier nicht berücksichtigt werden kann, veröffentlicht. Darin findet man einen *Colletes jörgenseni* aus Mendoza und Tucuman.

1. Fam. *Colletidae*.

1. ***Oediscelis inermis*** Friese. ♀, ♂.

Ein Pärchen dieser kleinen Art fing ich am 28./10. 1908 auf Larrea divaricata bei Chacras de Coria in 750 m Meereshöhe (Geograph. Verbreitung: Chile).

2. ***Colletes bicolor*** Smith. ♀, ♂.

Diese, besonders in den Tälern der Cordilleren (Potrerillos, San Ignacio, 1350 m Meereshöhe) häufige Art habe ich früher (in: „Beobachtungen", p. 22) als *Biglossa andina* beschrieben; sie fliegt von Ende Oktober bis Herbst, tritt jedoch erst im März-April massenhaft auf.

Außer den früher erwähnten Pflanzen besucht sie die Blumen von Prosopis alpataco (♂, ♀); das ♀ allein: Clematis Hilarii, Lycium chilense, L. argentinum (im Garten), alle häufig; Glycyrrhiza astragalina Gill. (Leguminaceae). (Von Mendoza bis Patagonien).

1) In: Zool. Jahrb., Vol. 29, 1910.

3. *Colletes clematidis n. sp.* ♀. ♂.

Die große Art ist mit *bicolor* am nächsten verwandt.

♀. Schwarz. Kopf und Thorax mit sehr dichter Behaarung, die das Chitin gänzlich verdeckt, auf Hinterkopf und Thorax oben hell gelbgrau, unten viel heller, weißgrau. Clypeus sehr grob und tief punktiert, mit tief eingedrückter Mittelfurche, schwach behaart. Scutum nasale hervortretend, feiner punktiert als der Clypeus. Labrum glatt, glänzend, mit 2 tiefen Eindrücken seitlich. Wangen so lang, wie die Mandibelbasis breit ist, nur mit Punkten an der Basis. Mandibelspitze klar pechfarbig. Antenne schwarz, Geißel unten schwach rötlich, Geißelglied 2 kegelförmig und beinahe = 3 + 4. Kopf und Thorax fein und dicht punktiert, etwas glänzend, besonders auf Mesonotum- und Scutellumscheibe. Area des Mittelsegments scharf begrenzt, stark glänzend, ohne Punktierung. Abdomen dunkel metallblau, stark glänzend, punktlos. Segment 1 hat nur seitlich eine schwache Andeutung einer weißen Fransenbinde, sonst hell behaart. Die übrigen Segmente mit feinen schwarzen Haaren, stärker nach dem Apex, sonst ohne Binden. Bauch schwach bräunlich behaart, mit braunschwarzen, langen Fransen. Beine schwarz gelbgrau behaart, Klauenglied gelb, Sporen weißlich. Flügel hyalin, mit mikroskopisch feinen Haaren, besonders nach dem Außenrand, deshalb etwas gräulich scheinend, Adern braun, Tegulae gelb. Länge 12—13 mm, Abdomenbreite $3^1/_2$ mm, Flügel 9 mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀, aber der ganze Kopf und Thorax noch dichter zottig und kräftiger gelbbraun behaart, unten heller. Geißelglied 2 = 3. Die Beine, besonders Femur unten, mit sehr langen, lockeren, gelblich-weißen Haaren; die 4 letzten Tarsenglieder gelb. Das letzte Ventralsegment mit tiefem Eindruck. Länge 11 mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügellänge 8 mm, Antenne 4 mm.

Bei Chacras de Coria am Fuße der Cordilleren und bei San Ignacio (1350 m) in einem Tale derselben vom 23. Oktober bis Ende November, aber durchaus nicht häufig.

Besucht: Clematis Hilarii; Prosopis alpataco und campestris, Glycorrhiza astragalina (Leguminaceae).

4. *Colletes vachali n. sp.* ♂.

Dem *C. virgatus* Vachal nahestehend, aber kleiner.

♂. Schwarz. Kopf (außer Clypeus und Labrum) und Thorax mit langen, lockeren, grauweißen Haaren, die jedoch nicht die

Skulptur verdecken. Kopfschild mit einzelnen Punkten, stark glänzend, mit fein eingedrückter Mittellinie. Labrum glatt, glänzend, mit 5 Eindrücken. Scutum nasale nicht vorspringend. Wangen beinahe doppelt so lang wie die Breite der Mandibelbasis. Mandibelspitze klar rötlich. Antenne schwarz, Geißel unten bräunlich, Geißelglied 2 nur halb so lang wie 3, und dieses = 4. Die Punktierung fein, darum mit starkem Glanz, besonders auf Mesonotum und Scutellum. Area des Mittelsegments ohne Punkte, stark glänzend. Abdomen hellblau, mit schwachem grünlichem Schimmer, Segment 1 lang weiß behaart, die übrigen weniger, stärker jedoch gegen den Apex. Alle Dorsal- und Ventralränder mit breiten weißen Fransenbinden. Die Segmente tief abgesetzt. Beine schwarz, lang weiß behaart, Tarsen alle braun. Sporen weiß. Flügel hyalin, fein weiß behaart, mit hellbraunen Adern und Tegulae. — Länge 7 mm, Antenne 4 mm.

Das ♂ habe ich einzeln bei Chacras de Coria und San Ignacio am 9. Oktober und 6. und 22. November erbeutet. Flog auf Prosopis alpataco und campestris.

5. *Colletes brèthesi n. sp.* ♀.

Der vorigen Art ähnlich, aber Thorax oben rotgelb behaart; auch mit *C. cyaneus* Hlb. nahe verwandt.

♀. Schwarz. Mesonotum und Scutellum mit rotgelber Behaarung. Thorax sonst wie der Kopf (außer Clypeus) weißgrau haarig. Clypeus mit einzelnen grubenartigen Punkten, stark glänzend, wie Labrum, das 5 Eindrücke hat. Scutum nasale hervorstehend, glänzend. Wangen so lang wie breit. Antenne schwarz, Geißel unten bräunlich, Geißelglied 2 etwas länger als 3, 3 = 4 = 5. Vertex mit einzelnen rötlichen Haaren unter den grauen. Kopf und Thorax fein punktiert, stark glänzend, besonders Scutellum und die Scheibe des Mesonotums. Area des Mittelsegments an der Basis mit grubenartigen Vertiefungen, stark glänzend. Abdomen metallviolett; ohne Punkte, stark glänzend, mit schmalen weißen anliegenden Filzbinden auf allen Dorsalsegmenten. Endsegment braun. Die Ventralsegmente mit breiten, häutigen, hellbräunlichen Rändern, fein weiß behaart, ohne Binden, Endsegment bräunlich. Beine schwarz, graubraun behaart, die 3 letzten Tarsenglieder braun. Sporen weiß. Flügel hyalin, Adern hellbraun; Tegulae gelb. — Länge 9 mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 8 mm, Antenne 3 mm.

1 ♀ bei Chacras de Coria am 16. Oktober.

6. *Colletes glycyrrhizae n. sp.* ♀, ♂.

Eine große, schöne, leicht kenntliche Art.

♀. Schwarz. Kopf (außer dem Kopfschild) und Thorax dicht zottig behaart, die Haare auf Hinterkopf (hinter den Ocellen) und Thorax oben und an den Seiten sowie auf Segment 1 an der Basis schön braungelb, unten ist die Behaarung grauweiß, die grauen Haare am Gesicht mit langen, schwarzen untermischt. Clypeus mit einzelnen unregelmäßigen Punkten, stark glänzend, oben mit eingedrückter Mittelfurche, seitlich mit 2 flacheren Eindrücken. Scutum nasale erhaben, regelmäßig punktiert. Die Wangen sind doppelt so lang, wie die Mandibeln an der Basis breit sind, fast ohne Punkte, glänzend. Antenne schwarz, Geißel unten schwach rötlich, Geißelglied 2 fast 3mal so lang wie 3, und 4 und 5 beinahe je doppelt so lang wie 3. Kopf und Thorax sonst fein skulpturiert, glänzend besonders auf Scutellum und Area. Mesonotum mit Mittelfurche. Abdomen tiefschwarz, ohne Punkte, glänzend, mit feinen, weißen zugedrückten, schmalen Filzbinden auf allen Segmenträndern. Segment 1—3 mit einzelnen, langen weißen Haaren, besonders seitwärts, die folgenden Segmente spärlich kurz schwarzhaarig. Das kleine Endsegment ist rotbraun. Die 3 ersten Ventralsegmente mit langen weißen Fransen, die folgenden mit schwarzen. Beine schwarz, Knie und die 4 letzten Tarsenglieder und eine Längslinie an Tibie III hinten gelbbraun, Hüften und Schenkel lang gelblich-weißgrau behaart, Tibien und Tarsen bräunlich. Flügel hyalin, dicht mit mikroskopischen schwarzen Härchen versehen, Adern braun, Tegulae gelbbraun. Länge 13 mm, Abdomenbreite $4^1/_2$ mm, Flügel 10 mm Antenne 4 mm.

♂ wie ♀. Der Kopf ist jedoch allenthalben wie der Thorax lang zottig behaart und die Behaarung des letzteren unten nur wenig heller als auf der Rückseite. Die Wangen sind 3mal so lang wie die Breite der Mandibelbasis. Antenne ganz schwarz, Geißelglied 2 fast so lang wie 3, und 3 = 4. Scapus ist lang behaart. Das letzte Ventralsegment ist bräunlich; alle Ventralsegmente mit langen weißen Fransen. Länge 12—13 mm, Abdomenbreite 4 mm, Flügel 8 mm, Antenne 6 mm.

Recht häufig im Tale bei San Ignacio vom 22. Oktober bis Ende November auf Glycyrrhiza astragalina (Leguminaceae).

7. *Colletes furfuraceus* Holmb. ♀, ♂.

Massenhaft in Mendoza vom 2. Oktober bis 23. Mai.

♂, ♀ besuchen zahlreich: Tamarix africana; Larrea divaricata; Sphaeralcea bonariensis; Gourliaea decorticans, Prosopis alpataco, Lycium chilense; das ♀: Senecio mendocinus, Parthenium hysterioides. außer den früher erwähnten Blumen (Buenos Aires).

8. *Colletes similis n. sp.* ♀.

Dem *C. glycyrrhizae* sehr ähnlich, aber Kopf verhältnismäßig länger, Clypeus dichter punktiert, Labrum mit 5 Eindrücken längs, Geißelglied 2 doppelt so lang wie 3. Mesonotum auf der Scheibe und Scutellum stärker glänzend. Behaarung auf Mesonotum und Scutellum blaßgelb, sonst auf Kopf und Thorax grauweiß. Segment 1 lang gelblich-weiß behaart, alle Segmente sonst kurz und fein, spärlich weiß behaart, die letzten Segmente oben mit einzelnen schwarzen Haaren unter den weißen. Alle Segmentränder mit feinen weißen Filzbinden. Die Ventralsegmente lang weiß gefranst. Beine schwarz, Klauenglied rot, Behaarung weißlich, an allen Tarsen und an Tibie II und 3 (besonders innen) braungelb. Sporen rostgelb. Flügel hyalin, Adern dunkelbraun, Tegulae gelb. Länge 14 mm, Abdomen $4^1/_2$ mm, Flügel 10 mm, Antenne $4^1/_2$ mm.

Ein etwas abgeflogenes ♀ zusammen mit *C. glycyrrhizae* bei San Ignacio am 13. Dezember.

9. *Colletes lycii n. sp.* ♀, ♂.

♀. Schwarz. Kopf oben und Mesonotum mit Scutellum grauweiß, Kopf und Thorax unten und an den Seiten (außer dem Clypeus) lang weiß behaart. Kopfschild mit schwach eingedrückter Mittelfurche oben, sonst mit wenigen Punkten und Gruben, besonders 2 größere an dem ausgerandeten Vorderrand, stark glänzend, Scutum nasale erhaben, glänzend. Die Wangen etwas länger als die Breite der Mandibelbasis, glänzend. Mandibelspitze rot. Labrum glatt, glänzend. Antenne schwarz, unten nur schwach heller, Geißelglied 2 fast doppelt so lang wie 3, $3 = 4 = 5$. Mesonotum und Scutellum fein punktiert, stark glänzend, besonders auf der Scheibe. Area grob gerunzelt punktiert, fast matt. Abdomen nicht punktiert, glänzend, ganz mit weißgrauem Filz bedeckt, die Segmentränder alle breit bräunlich, diese Farbe jedoch wenig deutlich wegen der dichten Filzbekleidung. Segment 1 an der Basis und seitlich stark

weiß behaart, die folgenden Segmente, 2—4 besonders seitlich, die letzten auch oben mit dünnen, langen weißen Haaren, die letzten mit einzelnen schwarzen unter den weißen. Die Ventralsegmente lang abstehend weiß gefranst, Sternit 6 mit gelber Grube. Beine schwarz, lang weiß behaart, Tarsen bräunlich, Femur III unten in der Mitte stumpf keglig vorspringend, Sporen weißlich. Flügel hyalin, Adern und Tegulae dunkelbraun. — Länge 10 mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 7½ mm, Antenne 3½ mm.

♂ wie ♀, aber das Gesicht länger weißhaarig, auch der Clypeus, dessen Mittelfurche deutlicher ist, die Wangen sind 3mal so lang wie die Breite der Mandibelbasis, das Labrum hat 5 Längseindrücke, die Antennen sind unten mehr bräunlich, Geißelglied 2 = 3. Die Segmentränder oben mit weißen Fransenbinden, die bei dem ♀ fehlen, die Tarsen sind heller und Femur III normal. — Länge 8 mm, Abdomenbreite 2½ mm, Flügel 6½ mm, Antennen 4 mm.

Massenhaft bei Pedregal, Chacras de Coria, San Ignacio und Potrerillos vom 3. Oktober bis Mitte April, doch besonders häufig in den Frühlingsmonaten (Oktober-November).

Beide Geschlechter fliegen in Mengen auf: Lycium chilense, Larrea divaricata und Prosopis alpataco, weniger häufig auf: Hoffmannseggia falcata.

10. *Colletes apudeatulus* Vach. ♀, ♂.

1 ♂ im Tale von San Ignacio am 5. April. Ich habe die Art auch bei Buenos Aires und hier in Misiones erbeutet.

11. *Colletes schrottkyi n. sp.* ♀, ♂.

♀. Schwarz. Kopf, Thorax, Segment 1 des Abdomens, Hüften und Schenkel lang grauhaarig, auf Kopf und Thorax oben die Behaarung schwach bräunlich. Clypeus mit zerstreuten Punkten, stark glänzend, mit schwach angedeuteter Mittelfurche. Scutum nasale erhaben, glänzend. Labrum glänzend, mit mehreren Längseindrücken und erhabener Leiste in der Mitte. Wangen doppelt so lang wie die Breite der Mandibelbasis, spärlich punktiert, glänzend. Mandibelspitze rötlich, mit sehr breitem Innenzahn. Thorax oben fein punktiert, glänzend. Abdomen fein gerunzelt, matt, die Segmente 1—4 mit feinen, weißen, angedrückten Randbinden, sonst sehr spärlich weiß behaart. Die Ventralsegmente mit langen weißen Fransen. Die Beine bräunlich, mit weißlicher Behaarung, Sporen hellbraun.

Die Antennen schwarz, Geißel jedoch rötlich-schwarz, 2. Geißelglied $2^1/_2$mal so lang wie 3. und 5 und 4 fast je doppelt so lang wie 3. Die Flügel sind gelblich getrübt, mit braunen Adern und Tegulae. — Länge 9—$9^1/_2$ mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel $7^1/_2$ mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀, doch ist die Behaarung auf Kopf und Thorax oben mehr gelblich, der Seitenzahn der Mandibel nur so breit wie der Endzahn, die Wangen sind 3mal so lang wie die Breite der Mandibelbasis; Geißelglied 2 ist kaum $1^1/_2$mal so lang wie 3, das = 4 = 5 ist. Der Hinterleib ist oben viel stärker weiß behaart, besonders gegen den Apex; dagegen ist der Bauch viel kürzer befranst. — Länge 9 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel $7^1/_2$ mm, Antenne 4 mm.

Massenhaft in beiden Geschlechtern auf Patagonium Gilliesi bei Chacras de Coria und San Ignacio im Oktober bis Dezember.

Baut in großen Kolonien in den Lehmwänden der Landhäuser oder in den Bambusröhren auf den Hausdächern, wo sie Erde eingetragen (?) hat.

12. *Colletes clarus n. sp.* ♀, ♂.

Eine kleine, winzige, leicht kenntliche Art.

♀. Schwarz. Kopf, Thorax, Segment 1, Hüften und Schenkel dicht behaart und ziemlich lang, auf Kopf und Thorax oben gelbgrau, unten und an den Seiten viel heller behaart. Kopfschild glatt, glänzend, etwas gefurcht, ausgerandet, die Ecken etwas aufgebogen, spitz. Scutum nasale schwach erhaben, glänzend. Labrum glatt, glänzend, mit 5 durch Eindrücke gebildeten Längsleisten. Die Wangen glänzend, $1^1/_2$mal so lang wie die Breite der Mandibelbasis. Mundteile rötlich. Antenne schwarz. Geißel unten rotgelb, Geißelglied 2 = 3 + 4; 3 fast = 4 = 5. Kopf und Thorax fein punktiert, glänzend, besonders auf der Scheibe des Mesonotums, die fast punktlos ist. Area nur mit Punkten an der Basis, sonst stark glänzend. Hinterleib ohne Punkte, glänzend, die Dorsalsegmente ganz durch gelbgraue Filze schuppenartig verdeckt. Die Ränder gelb, mit Fransen von derselben Farbe. Abdomen oben nur schwach weiß behaart. Die Ventralsegmente bräunlich, mit breiten gelben Rändern, die lang weiß gefranst sind. Beine rotgelb, Hüften wie Basis und Unterseite des Femurs I und II dunkler, schwärzlich. Flügel hyalin, etwas getrübt durch mikroskopische Haare. Adern gelblich-weiß, Tegulae gelb. — Länge $7^1/_2$—$8^1/_3$ mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 6 mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀, aber das Gesicht ist dichter gelbgrau behaart, die Wangen sind reichlich doppelt so lang wie die Breite der Mandibelbasis. Geißelglied 2 wenig kürzer als 3; 3 = 4 = 5. — Länge $8^1/_2$ mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel $6^1/_2$ mm, Antenne 4 mm.

Mit voriger zusammen auf Patagonium Gilliesii bei Chacras de Coria, aber nicht so häufig.

13. ***Colletes argentinus*** Fr. ♀, ♂.

Recht häufig von Anfang Dezember bis 8. April. Besucht außerdem: Baccharis salicifolia.

Von mir auch in Misiones gefangen (Paraguay).

Die folgenden 3 Arten, die Vachal aus Mendoza erhalten und beschrieben hat, habe ich nicht getroffen; es sind:

14. ***Colletes enodis*** Vach. ♀, ♂ (1909).

Mendoza.

15. ***Colletes pinnatus*** Vach. ♀, ♂ (1909).

Mendoza.

16. ***Colletes plataris*** Vach. (1909).

Mendoza.

Bestimmungstabelle der *Colletes*-Arten aus Mendoza.

1a. Abdomen blau		2
1b. Abdomen nicht blau		5
2a. Abdomen ohne weiße Haarbinden	*bicolor* ♀, ♂	
2b. Abdomen mit weißen Haarbinden		3
3a. Groß (über 11 mm)	*clematidis* ♀, ♂	
3b. Klein (unter 10 mm)		4
4a. Ganz weiß behaart	*vachali* ♂	
4b. Thorax oben rotgelb behaart	*brèthesi* ♀	
5a. Große Arten (über 12 mm)		6
5b. Kleinere Arten (höchstens 12 mm)		7
6a. Kopf und Thorax oben schön braungelb behaart	*glycyrrhizae* ♀, ♂	
6b. Thorax oben blaßgelb behaart	*similis* ♀	
7a. Abdomen, wenigstens beim ♀, schuppenartig befilzt		8
7b. Abdomen nie schuppenartig befilzt		11
8a. Beine größtenteils rot	*clarus* ♀, ♂	

8b. Beine größtenteils schwarz		9
9a. Behaarung allenthalben grauweiß	*lycii* ♀, ♂	
9b. Behaarung wenigstens auf dem Thorax oben gelbbraun		10
10a. Die 3 ersten Dorsalsegmente beim ♂ auch gelblich behaart	*furfuraceus* ♂ (?)	
10b. Die 3 ersten Dorsalsegmente beim ♂ nie gelblich behaart	*apudcatulus* ♂	
11a. Abdomen ohne helle Haarbinden	*argentina* ♀, ♂	
11b. Abdomen mit weißen Haarbinden	*schrottkyi* ♀, ♂	

Holmbergeria n. g.

Steht nahe bei *Colletes* und hat dieselbe Bildung der Mundteile (außer den Mandibeln), aber der Kopf ist sehr kurz, kreisrund, nur so lang wie breit, die inneren Augenränder parallel, Vertex (von vorn gesehen) stark gewölbt, konvex. Die Wangen sind überaus kurz und die Mandibeln ohne Innenzähnchen. Der Scapus ist sehr lang, fast so lang wie die Hälfte der Geißel, nach der Spitze keulenförmig erweitert. Die Flügel haben die Cubitalzelle 3 fast so groß wie 1, aber 2 sehr klein, gegen die Radialzelle stark verjüngt; Nerv. rec. 1 mündet nach außen von der Mitte der 2. Cubitalzelle und Nerv. rec. 2 in den Außenwinkel der 3. Cubitalzelle.

17. *Holmbergeria cristariae* n. sp. ♂.

♂. Schwarz. Kopf, Thorax und Segment 1 oben schmutzig grau behaart, unten wie das Gesicht weißhaarig. Clypeus lang weißhaarig, ebenso innere Augenränder; die Haare angedrückt, nach unten gerichtet. Oberhalb der Antennen und bis zum untersten Ocell lange, weiße, aufrechtstehende Haare. Clypeus fein und dicht punktiert, matt. Scutum nasale erhaben, ohne Punkte, stark glänzend wie das Labrum, das ganz versteckt ist. Antenne schwarz, die Geißel unten rötlich; Geißelglied 2 nur doppelt so lang wie 1 und = 3 + 4. Kopf und Thorax fein punktiert, stark glänzend, die Scheibe des Mesonotums oben ohne Punkte wie das Mittelsegment. Hinterleib runzlig punktiert, etwas glänzend. Die Dorsalränder alle mit breiten weißen, angedrückten Fransenbinden und alle überdies mit langen schwarzen Haaren, die auf Segment 6 und 7 länger und dichter sind und die weißen Binden beinahe ganz verdecken. Die Ventralsegmente schwarz, stark glänzend, spärlich schwarz behaart und mit schmalen braunen Rändern. Beine schwarz, schwarz behaart, Tibien und besonders Tarsen bräunlich-schwarz, kurz bräun-

lich behaart. Nur Femur I mit langen grauen Haaren. Sporen braunschwarz. Flügel gelblich getrübt, mit braunen Adern und Tegulae. — Länge 10 mm, Abdomenbreite 4 mm, Flügel $8^1/_2$ mm, Antenne 4 mm.

Das ♂ nicht selten bei Chacras de Coria und San Ignacio vom 26. Oktober bis Mitte Dezember auf Larrea divaricata und Cristaria loasifolia.

Pasiphae Spin.

(*Bicolletes* Friese.)

18. *Pasiphae neotropica* (Friese). ♀, ♂.

Diese kleine Art ist allenthalben in der Provinz vom 29. Oktober bis 11. April häufig. Sie baut in Lehmwänden und besucht die schon erwähnten Blumen.

19. *Pasiphae longipes n. sp.* ♀, ♂.

Mit *P. orientalis* (Vach.) näher verwandt.

♀. Schwarz, lang, aber dünn, weißhaarig, auf dem Thorax oben jedoch mehr grauweiß behaart. Kopf fast so breit wie lang. Clypeus mit eingedrückter, breiter Mittelfurche, in dieser mit wenigen flachen Punkten, sonst stark glänzend. Labrum rot, versteckt. Mandibel mit roter Spitze. Antenne schwarz, unten und die Endglieder auch oben gelblich, Scapus lang, nach außen gekrümmt, dreieckig, Geißelglied 1 fast so lang wie 2 und länger als 3. 2 = 4 = 5. Kopf und Thorax mit einzelnen Punkten, mit starkem Glanz, besonders auf der Scheibe des Mesonotums und des Scutellums sowie auf dem Mittelsegment, die alle punktlos sind. Mesonotum mit feiner Mittelfurche. Abdomen lang, krumm und schmal, mit weißlichen Schuppen dicht belegt, die Segmentränder häutig, gelblich, mit gelblichen Fransen. Die Segmente überdies mit langen weißen Haaren, auf 1 allenthalben, auf den folgenden nur seitlich, auf 6 sehr lang, an der Spitze gelblich, 7 ist überall lang gelblich behaart, mit roter, kahler Analplatte. Bauchscopa lang und dicht gelblich-weiß, die Segmentränder breit rotbraun, das Endsegment ganz rotbraun. Beine schwarz, alle Tarsen, Tibie I und II vorn und Tibie III überall rotbraun, lang weiß behaart, Beinscopa sehr lang. Die Hinterbeine verlängert. Sporen gelblich. Flügel hyalin, mit gelblichen, klaren Adern und Stigma, Tegulae bräunlich, Subcosta braunschwarz. — Länge 8 mm, Abdomenbreite 2 mm, Flügel $5^1/_2$ mm, Antenne 2 mm.

♂ wie ♀, aber allenthalben lang und dünn weißhaarig, Kopf

länger, Geißelglied $1 < 2 < 3$. Abdomen ohne graue Schuppen, fein und lang weißhaarig, die Segmentränder breit gelblich, die 2 letzten Dorsalsegmente ganz braungelb, mit langen gelblichen Haaren. Die Beine, besonders die Tibien, sind dunkler. Die Ventralsegmente mit braunen Rändern und langen weißen Fransen. Das ♂ ist viel mehr gekrümmt als das ♀, indem der Thorax, besonders das Mesonotum, hochgewölbt ist wie das hoch kugelförmig gewölbte, stark glänzende Scutellum, das Abdomen von der Seite gesehen mit 2 großen Krümmungen an der Bauchseite, die erste unter Segment 1, die zweite unter den mittleren und letzten Segmenten. Dagegen sind die Bauchsegmente 2 und 3 stark konvex. — Länge 8 mm, Abdomenbreite $1^1/_2$ mm, Flügel $5^1/_2$ mm, Antenne 3 mm.

Einzeln bei Chacras de Coria vom 26. Oktober bis Ende Februar auf Larrea divaricata.

20. ***Pasiphae friesei* n. sp.** ♀, ♂.

Eine in Größe recht variable Art.

♀. Schwarz. Kopf und Thorax lang und dünn weißgrau behaart, auf dem Thorax oben jedoch etwas bräunlich. Clypeus lang weißhaarig, die Haare angedrückt, nach unten gerichtet, stark und dicht punktiert, abgestutzt, der Vorderrand unten mit langen braunen Borsten, worunter das Labrum ganz versteckt ist. Scutum nasale erhaben, stärker glänzend als der Clypeus. Mundteile bräunlich. Antenne schwarz, die Geißel unten bräunlich, Scapus lang, fast so lang wie die Geißelhälfte, weißlich behaart, Geißelglied 2 doppelt so lang wie 3, $3 = 4 < 5$. Kopf fast kreisrund, etwas breiter als lang. Kopf und Thorax fein punktiert, etwas glänzend, ohne Punkte auf der Scheibe des Mesonotums und des Scutellums, deshalb dort mit starkem Glanz wie auf der Area des Mittelsegments. Abdomen undeutlich punktiert, glänzend, die Segmentränder schmal bräunlich, meist nur seitlich mit weißlichen Fransenbinden, die wenig deutlich hervortreten, am deutlichsten auf Segment 4. Segment 5 und 6 ganz mit bräunlichen, langen, angedrückten Haaren bedeckt. Die Ventralsegmente mit langen, weißen Fransen (Bauchscopa), die voll von gelbem Pollen sind. Beine schwarz, mit bräunlichen Tarsen und bräunlicher Behaarung, Sporen hellgelblich. Beinscopa lang, Pollen findet man in der Bauchscopa, im Flocculus, an Femur, Tibie und Metatarsus III. Flügel geraucht, mit hellbraunen Adern und Tegulae. — Länge 9 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel $7^1/_2$ mm, Antenne $2^1/_2$ mm.

♂ wie ♀, aber in der Regel größer. Die Behaarung auf dem Thorax oben mehr grau, am Gesicht länger, weiß. Oberhalb der Antennen und unter den Punktaugen lange, weiße, aufrechtstehende Haare. Der Kopf breiter als beim ♂. Scutum nasale stärker erhaben. Scapus viel länger, nach oben stark keulenförmig erweitert, eckig, glänzend, nach außen gekrümmt. — Länge 8—10 mm, Abdomenbreite 1½—3 mm, Flügel 7—8 mm, Antenne 2½—3 mm.

Häufig bei Chacras de Coria vom 2. Oktober bis Anfang November in der ersten Generation und im April in der zweiten.

♂, ♀ besuchen häufig: Sphaeralcea bonariensis, Cristaria loasifolia, Flaveria contrayerba.

21. *Pasiphae armata n. sp.* ♀, ♂.

Der *P. wagneri* Vach. sehr ähnlich, aber größer.

♀. Schwarz. Kopf und Thorax weiß behaart, Pro- und Mesonotum mit Scutellum doch rostgelb behaart. Clypeus regelmäßig dicht punktiert, gewölbt wie Scutum nasale, fein weiß behaart wie das ganze Gesicht, der Vorderrand abgestutzt, gelblich beborstet. Die Mandibel rot geringelt. Antenne schwarz, die Geißel unten (vom 4. Glied ab) gelblich, Geißelglied 2 fast doppelt so lang wie 3, aber kürzer als 3 + 4. Der Schaft normal. Kopf und Thorax fein punktiert, glänzend, besonders auf der punktlosen Scheibe des Mesonotums und des Scutellums. Area ohne Punkte, stark glänzend. Abdomen regelmäßig fein punktiert, glänzend, besonders die glatten, bräunlichen Ränder. Die 2 ersten Dorsalsegmente mehr oder weniger rötlich-schwarz, auf Segment 1—4 mit weißen Fransenbinden (die auf 1—2 oft nur seitlich deutlich). Segment 1 mit langen weißlichen Haaren, die folgenden mehr kurz behaart, am längsten seitlich. Tergit 5 und 6 lang schwarz haarig, Analplatte bräunlich. Die Ventralsegmente rötlich, mehr schwärzlich gegen den Apex mit kurzer, dicker, weißlicher Behaarung. Die Beine rötlich-schwarz, Tibien und Tarsen heller, Hüften und Femur weiß behaart, Tibien und Tarsen gelblich behaart. Beinscopa sehr lang, gelblich. Gelben Pollen findet man an der Bauchscopa, an Flocculus, Femur, Tibie und Metatarsus III. Die Flügel gelblich getrübt, mit den Adern braun, Tegulae gelb. — Länge 12 mm, Abdomenbreite 4 mm Flügel 8 mm, Antenne 3 mm.

♂. Recht abweichend. Schwarz. Kopf (besonders Gesicht) und Thorax lang und dicht gelbbraun behaart, die Behaarung des Thorax unten heller. Die Dorsalsegmente sind ebenfalls überall lang gelb-

braun behaart, Segment 1—5 mit weißen Randbinden (die auf 1—3 meist nur seitlich deutlich), Tergit 6 und 7 jedoch lang schwarz behaart, 7 außerdem mit eingedrückter Scheibe, stark nach unten gekrümmt. Ventralsegmente bräunlich-schwarz, mit kurzen weißlichen Fransen. Geißelglied 2 = 3 = 4. Beine bräunlich-schwarz, die Tarsen heller, gelblich-weiß behaart. Hinterbeine verlängert, schlank, Trochanter III nach unten kegelförmig verlängert, Femur III etwas verdickt. Tibie III innen nach der Spitze zu stark kolbenförmig erweitert, die Ecke unten in langen, spitzen Zahn verlängert. — Länge $11\frac{1}{2}$ mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 8 mm, Antenne 4 mm.

Von Anfang bis Ende November im ganzen 15 Exemplare (13 ♀♀, 2 ♂♂) bei Chacras de Coria auf Clematis Hilarii und Prosopis alpataco erbeutet.

22. ***Pasiphae abdominalis* n. sp.** ♀.

Der *P. rufiventris* Spin. ähnlich, aber viel kleiner.

♀. Schwarz, sehr spärlich weiß behaart, Kopf und Thorax schwach punktiert, stark glänzend, besonders auf Mesonotum, Scutellum und Area des Mittelsegments, die alle fast ohne Punkte sind. Clypeus schwach punktiert, ziemlich flach, stark glänzend, unten abgestutzt, der Vorderrand mit langen gelblichen Borsten. Mundteile bräunlich, Mandibelspitze rot. Antenne schwarz, die Geißel, besonders unten, rötlich, Geißelglied 2 = 3 und beide gleich, deren kugeliger 1. Kopf so lang wie breit. Abdomen oben klar rot, nur seitlich ein wenig bräunlich, wie Segment 4—5 auch oben, alle Segmente spärlich weiß behaart, stärker gegen den Apex, wo Segment 5 lang behaart ist wie Segment 6, aber dieses mit langen gelblichen Haaren. Die Bauchsegmente braun, mit breiten roten Bändern, lang weiß befranst. Beine rot, mit dunkleren Hüften und Schenkeln, lang weiß behaart, besonders Tibie und Metatarsus III. Flügel wasserklar, mit weißlichen Adern und Stigma, nur die Subcosta ist braun. Tegulae rötlich. — Länge $6\frac{1}{2}$—7 mm, Abdomenbreite 2 mm, Flügel 5 mm, Antenne 2 mm.

Ganz vereinzelt bei Chacras de Coria vom 26. Oktober bis 5. Dezember auf Sphaeralcea bonariensis und Larrea divaricata.

23. ***Pasiphae rufiventris*** Spin. ♀, ♂.

Vom 6. Oktober bis 5. Dezember 23 ♀♀ bei Chacras de Coria erbeutet, aber kein Männchen, auf Sphaeralcea bonariensis und Cristaria loasifolia (Chile) (Malvaceae).

24. ***Pasiphae moerens*** Vach. ♀. (1909.)

Diese Art habe ich nicht gesehen.

Lonchopria Vachal 1905.

(*Biglossa* Friese 1906; *Halictanthrena* Ducke 1907.)

25. ***Lonchopria thoracica*** (Friese). ♀, ♂.

Beide Geschlechter sehr gemein allenthalben in der Provinz vom 26. Oktober (♀) bis 12. Juni (♂) (Salta).

Das ♀ besucht: Larrea divaricata; Bulnesia retama; das ♂: Grabowskya obtusa (Solanaceae); Clematis Hilarii; Glycyrrhiza astragalina.

26. ***Lonchopria laticeps*** (Friese). ♀, ♂.

Diese große, rein schwarze Art ist sehr häufig bei Chacras de Coria und Mendoza (650 m Meereshöhe) vom 8. November bis Ende Februar, doch am häufigsten in den Frühlingsmonaten (Tucuman).

Baut überall, bald in festem Boden, z. B. in an Wegen, bald in mehr lockerem, z. B. den Eisenbahndämmen, sowohl auf der Nord- als auf der Südseite, sowohl oben auf denselben als an den jähen Abhängen, oftmals in großen Kolonien. Ich habe mehrmals vergebens versucht, die Nester auszugraben; da aber der Damm eben mit Kies belegt worden war, ist es mir nicht gelungen.

Mit dem großen Kopf schiebt sie die losgegrabene Erde hinauf, so daß man oben ein kleines Häufchen sieht, ähnlich einem kleinen Maulwurfshügel. Sie baut oft mit *Ancyloscelis tricolor* zusammen. Vielleicht schmarotzt *Melissa jenseni* bei beiden Arten.

♂, ♀ besuchen häufig: Opuntia sulfurea Gill.; das ♂: Physalis viscosa; Prosopis alpataco und campestris.

27. ***Lonchopria armata*** (Friese). ♀, ♂.

Häufig in Mendoza vom Anfang November bis Mitte Mai (Salta).

Sie baut in den festen Bergabhängen, oft kolonienweise, und besucht die schon erwähnten Blumen.

28. ***Lonchopria rufiventris*** (Friese). ♀, ♂.

Recht häufig bei Chacras de Coria im November und Anfang Dezember in den Blumen von Cristaria loasifolia (Malvaceae).

29. *Lonchopria jörgenseni* (Friese). ♀, ♂.

Dr. Friese beschrieb diese und die folgende Art unter dem Gattungsnamen *Nomia*, den Herr Juan Brèthes in *Nomiocolletes* änderte.[1])

Massenhaft in Mendoza, sowohl auf der östlichen Hochebene als hoch in die Cordilleren hinauf, bis zur Grenze von Chile (Punta del Inca im Tale des Rio de Mendoza wie San Ignacio und Potrerillos), und fliegt vom 10. November bis 20. Mai. Baut in der Erde.

Das ♂ besucht außerdem: Bacchario effusa.

30. *Lonchopria jenseni* (Friese). ♀, ♂.

Ganz vereinzelt bei Pedregal und Chacras de Coria vom November bis März, dagegen sehr häufig im Dezember bei der Station La Paz, 135 km südöstlich von der Hauptstadt Mendoza, auf Heterothalamus spartioides an feuchten Stellen, wo diese Pflanze in großen Mengen wächst. Besucht mehr einzeln Ximenedia microptera.

Bestimmungstabelle der *Lonchopria*-Arten.

1a.	Abdomen blau	*armata*	
1b.	Abdomen nicht blau		2
2a.	Abdomen rot (teilweise)	*rufiventris*	
2b.	Abdomen schwarz		3
3a.	Ganz schwarz und schwarz behaart	*laticeps*	
3b.	Hell gezeichnet oder behaart		4
4a.	Abdomen glänzend schwarz, ohne Binden	*thoracica*	
4b.	Abdomen mit gelbgrünen Binden		5
5a.	Abdomen mit 4 Binden bei ♀ und 5 bei ♂	*jörgenseni*	
5b.	Abdomen mit 3 Binden bei ♀ und 4 bei ♂	*jenseni*	

31. *Caupolicana ruficollis* Friese. ♀, ♂.

Einzelne abgeflogene Stücke im November bei Pedregal und Chacras de Coria auf: Hoffmannseggia falcata (Tucuman).

32. *Caupolicana superba* Sm. ♀, ♂.

Wie vorige ganz einzeln im November bei Chacras de Coria, aber in reinen Exemplaren, auf: Hoffmannseggia falcata; Larrea divaricata; Clematis Hilarii.

1) In: An. Mus. nacion. Buenos Aires, Vol. 17, p. 455.

33. *Caupolicana lugubris* Friese. ♀, ♂.

Die häufigste Art in Mendoza und überall in der Ebene (Pedregal, Chacras de Coria, Mendoza, La Paz) wie in den Cordilleren (San Ignacio) vom November bis 14. April.

Baut in festem Boden (an Wegen, in Lehmwänden) (Salta, Tucuman, La Rioja [Dr. Giacomelli], San Luis).

Caupolicana lugubris forma mystica Schrottky.

Diese Form findet sich zusammen mit der Stammform und ist beinahe ebenso häufig.

Caupolicana lugubris forma collaris Jörgensen. ♂.

Diese schöne Form habe ich in meinen „Beobachtungen", p. 221 als neue Species beschrieben. Ich habe nur das eine ♂ bei der Station Alto Pencoso (Provinz San Luis) am 30. Januar erbeutet. Flog auf Morrenia odorata.

34. *Caupolicana friesei* Jörgensen. ♂.

Der Beschreibung möchte ich nur hinzufügen, daß auch Tibie I innen rot behaart und daß die Flügelspitze schwach geraucht ist.

Ich habe nur das schon erwähnte und beschriebene Exemplar bei Chacras de Coria am 25. Dezember auf Jussiana peruviana in einem Garten erbeutet und 2 Pärchen um Hoffmannseggia und Luzerne fliegen sehen.

35. *Caupolicana nigriventris* Fr. *forma mendocina* Jörgensen. ♀.

Diese Form habe ich früher als gute Species beschrieben. Meiner Beschreibung habe ich nur hinzuzufügen: Flügel geraucht. Segment 5 und 6 lang schwarz behaart. Lang weiß behaart sind: Kopf, Halskragen und Segment 1. Segment 2—4 mit breiten, weißen Fransenbinden. Sonst überall lang schwarz zottig behaart.

Recht vereinzelt bei Chacras de Coria und La Paz im Dezember und Januar auf Hoffmannseggia; Atamisquea emarginata Miers (Capporidaceae); Ligustrum japonicum.

Die Stammform lebt in Chile.

36. ***Caupolicana bicolor*** Friese. ♀, ♂.

Recht häufig bei Chacras de Coria vom 7. November bis Ende März in beiden Geschlechtern auf Cucurbitella scaberrima Gill.; das ♀ habe ich außerdem auf Hoffmannseggia und Justicia Tweediana Ns. (Acanthaceae) erbeutet, das ♂ dagegen auf Priva laevis (Verbenaceae); Salvia Gilliesii Beath. und Larrea divaricata. Das ♀ auch bei Alto Pencosa.

37. ***Ptiloglossa ducalis*** Sm. (?).

Das einzige in Mendoza erbeutete ♂ (?) habe ich nicht gesehen; wurde auf Cucurbitella gefangen. Übrigens glaube ich, daß Dr. Friese die vorige Art mit dieser verwechselt hat (Ecuador, Bolivia).

38. ***Ptiloglossa chalybaea*** Friese. ♀.

Das einzige von mir erbeutete Exemplar, ein abgeflogenes ♀, beschrieb ich in „Beobachtungen" als *cordillerensis*. Ich fing es im Tale bei Potrerillos (1350 m Meereshöhe) am 27. Dezember, wo es im Begriffe war, sich in die Erde zu graben. Es war in einem trockenen Wassergraben mit Sandboden (Salta).

39. ***Oxaea ferruginea*** Friese. ♀, ♂.

Ich habe diese Species als *Ptilogl. argentina* beschrieben. Es war der erste Fund dieser Art in Argentinien. Später hat sie Herr Carlos Bruch, La Plata, in Catamarca gefangen.

Mein Exemplar, 1 ♂, fing ich am 29. Januar bei La Paz auf Ximenedia microptera (Paraguay, Brasilien).

2. Fam. *Andrenidae.*

40. ***Sphecodes mutillaeformis*** Schrottky. ♀, ♂.

Diese, die kleinste Art in Mendoza, wurde ganz vereinzelt im männlichen Geschlecht am 10. Dezember erbeutet (Catamarca).

41. ***Sphecodes mendocinus n. sp.*** ♀, ♂.

M. J. Vachal beschreibt in „Voyage de M. G. A. Baer à Tucuman (Argentine)", veröffentlicht in: „Revue Entomol.", 1904, p. 26, Nr. 59, einen *Sphecodes lunarus* ♀, der wenigstens nahe dem *mendocinus* steht.

♀. Schwarz. Rot sind die Mundteile, die Fühlergeißel unten,

die Tegulae, Tuberkel sowie Basis des Abdomens (die Spitze von Segment 4 ab schwarz). Gesicht dicht weißhaarig, der Kopf sonst wie der Thorax sehr schwach weiß behaart (Thorax unten jedoch ein wenig stärker). Kopfschild mit feinen Mitteleindruck, daher zweibeulig. Kopf und Thorax stark und recht grob punktiert, matt. Mesonotum mit schwachem Längseindruck. Scutellum schwach zweibeulig. Der Basalteil des Mittelsegments halbmondförmig, grobkörnig, scharf begrenzt durch stark erhabene Ränder, der Rest mit tiefer eingedrückter Längslinie, die seitlich ein paar unregelmäßige Wülste hat. Abdomen sehr fein punktiert, glänzend, gegen den Apex schwach weiß behaart. Beine rot, Hüften und Vorderschenkel ein wenig dunkler, bräunlich. Flügel schwach gerandet mit rötlichen Adern, Stigma und Tegulae. Cubitalzelle 2 sehr klein und schmal, Cubitalquerader 1 und 2 beinahe parallel, gerade, nur nach oben ein wenig konvergierend, Nerv. rec. 1 interstitiell auf 2. Cubitalquerader. — Länge 5—6 mm, Abdomenbreite 1—1$^1/_2$ mm, Flügellänge 4—5 mm, Antenne 2$^3/_4$ mm.

♂ wie ♀, aber sehr schmal und Segment 1—3 sowie Basis von 4 und Rand von 5 rot. — Länge 7 mm, Abdomenbreite 1 mm, Flügellänge 5 mm, Antenne 2$^3/_4$ mm.

Recht vereinzelt bei Chacras de Coria, Pedragal und La Paz vom 13. Oktober bis 12. Juni auf Larrea divaricata, Baccharis salicifolia, Alyssum maritimum (Gärten).

42. *Sphecodes cordillerensis n. sp.* ♂.

Mit voriger nahe verwandt, aber größer.

♂. Schwarz. Kopf und Thorax dicht punktiert, matt, spärlich weiß behaart, Gesicht jedoch lang weißhaarig. Mandibel rot, Antenne unten schwach rötlich, Mesonotum, Scutellum und Medianfeld ganz wie bei voriger. Tuberkel schwarz. Abdomen äußerst fein punktiert, stark glänzend. Segment 1—3 und Basis von 4 rot, der Rest schwarz; spärlich weiß behaart, besonders gegen den Apex. Beine ganz schwarz, mit rötlichen Gelenken und Tibie I vorn. Flügel gebräunt, mit braunen Adern und Tegulae. Cubitalzelle 2 klein, die Cubitalqueradern 1 und 2 nach oben stärker konvergierend als bei voriger; Nerv. rec. 1 interstitiell. — Länge 8 mm, Abdomenbreite 1$^3/_4$ mm, Flügellänge 7 mm. Antenne 3$^1/_2$ mm.

Einzeln bei Pedregal, Chacras de Coria und im Tale bei San Ignacio und Potrerillos (Haltestellen der Transandino-Bahn) vom

Dezember bis 31. Mai auf: Baccharis salicifolia, Bacch. serrulata Pers. ♂ und Bac. pingrea D. C. var. angustissima.

Forma rufipes n. forma ♂: Beine, außer den Hüften, und Tegulae ganz rot. Sonst wie die Stammform.

Findet sich mit dieser zusammen, aber seltener.

43. *Sphecodes nigripennis* Friese. ♀, ♂.

Der Basalteil des Mittelsegments ist herzförmig wie bei den 2 vorigen Arten, der Hinterrand jedoch erhaben. Abdomen gegen die Spitze schwach weiß behaart.

♂ wie ♀, aber Abdomen ganz rot, gegen den Apex schwach bräunlich. Cubitalzelle 2 ist fast rektangulär, die Cubitalqueradern 1 und 2 beinahe parallel. Nerv. rec. 1 ist interstitiell.

Die größte und häufigste Art in Mendoza vom Anfang Dezember bis 30. Mai auf denselben Baccharis-Arten wie vorige.

44. *Temnosoma metallicum* Smith. ♂, ♀.

Recht vereinzelt in Mendoza (Pedregal, Mendoza, Chacras de Coria und San Ignacio) auf den früher angeführten Pflanzen, vom 3. Oktober bis 5. April. (Von Mendoza und Catamarca in Argentinien bis nach Parà in Brasilien.)

Die Halictinen Mendozas gehören verschiedenenen Genera (und Subgenera) an und nicht allein *Halictus* und *Augochlora*, unter welchen Friese, wie bekannt, 5 Arten aufgestellt hat. Leider habe ich schon längst das meiste Material nach Europa geschickt und nur einen geringen Teil desselben später zurückbekommen. Deswegen fehlt bei einigen der neuen Arten das eine Geschlecht. Ich habe in meiner Sammlung die folgenden 14 Arten.

45. *Pseudagapostemon jenseni* (Friese). ♀, ♂.

Die Männchen aus dieser Gattung haben alle einen vorspringenden, gelb gerandeten Clypeus und die Weibchen einen Schienensporn mit 3 spitzen Zähnen.

P. jenseni: Mediansegment mit scharf abgesetzter Area, die Ränder etwas aufgebogen, nach dem Apex des Segments als Längswulst fortgesetzt, überall grobkörnig. Beim ♀ ist der Kopf schwarz, mit sehr geringem grünem Schimmer. Segment 5 hat eine braune Längsfurche und braune Fransen, Segment 6 ist ganz braun. Bauch und Beine sind schwarzbraun, weißhaarig. Unterseite der Geißel gelb. Flügel hyalin, mit hellbraunen Adern und Tegulae.

Beim ♂ sind citronengelb: Endrand des Clypeus sowie eine schmale Mittellinie, Labrum, Mandibel, Scapus und das 1. Geißelglied unten, Schulterbeulen, ein Fleckchen auf den Tegulae, Knie und der größte Teil der Unterseite der Schenkel, sowie Tibien und Tarsen ganz. Geißel vom 2. Glied an unten orangegelb. Segment 7 ist braun, an der Spitze tief eingebuchtet.

Die Art ist allenthalben in Mendoza gemein vom 25. September bis 14. Juni.

♀ besucht außerdem: Senecio pinnatus, Opuntia sulfurea, Lycium chilense, Patagonium Gilliesii, Marrubium vulgare.

46. ***Pseudagapostemon jörgenseni*** (Friese). ♀, ♂.

Leider habe ich so geringes Material von dieser Art, daß ich sie gegenwärtig nicht bestimmt begrenzen kann. Das Mittelsegment ist jedoch wie bei voriger Art gebaut: Area grobkörnig, scharf begrenzt, der abfallende Teil mit Längswulst, an beiden Seiten desselben ausgehöhlt, glatt.

Häufig in Mendoza an den schon erwähnten Pflanzen, vom 3. Oktober bis 12. Juni.

47. ***Pseudagapostemon mendocinus*** (Jörgensen). ♂.

Steht *jenseni* sehr nahe.

♂. Citronengelb sind: Mandibel, Labrum, Endrand des Clypeus, der eine breite, kegelförmige oder breit 3eckige Verlängerung nach oben sendet, Unterseite der 2 ersten Fühlerglieder, Schulterbeulen und die Beine. Antenne oben rot, unten (vom 3. Glied ab) rötlichgelb. Kopf und Thorax gröber punktiert als bei *jenseni*, fein weiß behaart, stärker unten. Gesicht dicht weißlich befilzt. Mittelsegment genau wie bei voriger Art. Abdomen fein punktiert, glänzend, mit weißen, recht langen Haarbinden. Segment 6 in der Spitze glänzend, schwarzbraun, Segment 7 citronengelb. Ventralsegmente schwarz, glänzend, Segment 3 und 4 mit großem, citronengelbem, in der Mitte eingeschnürtem Querfleck. Segment 5 und 6 rein gelb. Scopa weißlich. Flügel hyalin, mit braunen Adern. Tegulae braun, mit gelbem Fleck. Cubitalzelle 1 = 2 + 3. — Länge 8 mm, Abdomenbreite $1^1/_2$ mm, Flügel 6 mm, Antenne 4 mm. — Die grüne Farbe ist wie bei dem europäischem *Hal. tumulorum* L., das Abdomen jedoch kräftiger grün.

Einige Männchen bei Chacras de Coria und Arias (Córdoba) im Mai, 1 Stück bei San Ignacio im Januar auf Ximenedia microptera.

48. *Pseudagapostemon singularis n. sp.* ♂.

Sieht zugleich einem unreifen Exemplar ähnlich.

♂. Schwarz. Kopf und Thorax fast überall gelblich-weiß, anliegend befilzt, sehr spärlich weiß behaart, mit geringem Metallglanz, fast ohne Punkte, daher stark glänzend. Kopf noch mehr verlängert als bei den vorigen Arten. Gesicht sehr schmal, innere Augenränder fast parallel. Die großen Augen sind grün. Citronengelb sind: Clypeus, Labrum, Mandibel, Wangen, Gesichtsseiten bis zur Antennenwurzel, Fühler (Geißel oben mit braunem Längsstreifen), Pronotum, Schulterecken und die Beine. Das Scutellum hat einen großen gelben Fleck. Area gröber punktiert, mit glattem, glänzendem Rand. Der abfallende Teil des Mittelsegments ist glatt, etwas ausgehöhlt, mit feiner Längsleiste in der Mitte. Abdomen klar durchscheinend orangegelb, mit dunkleren Rändern von Segment 1—4, welche in der Mitte je eine citronengelbe Binde haben, die nur wenig auf dem hellen Grunde hervortreten. Segment 7 in der Mitte tief ausgeschnitten. Die letzten Segmente fein weiß behaart. Bauch mit citronengelben Flecken auf allen Segmenten. Flügel hyalin, mit weißlichen Adern, Tegulae citronengelb. Cubitalzelle wenig kleiner als 2 + 3. Cubitalzelle 2 fast quadratisch. Discoidalquerader 1 interstitiell auf Cubitalquerader 2. — Länge 7 mm, Abdomenbreite $1^1/_2$ mm, Flügel 5 mm, Antenne 4 mm.

Nur 1 ♂ bei Chacras de Coria am 18. Oktober auf Prosopis alpataco.

49. *Pseudagapostemon* (?) *babuarus n. sp.* ♂.

Die prächtigste metallgrüne Art von Mendoza.

♂. Schön metallgrün, mit violettem Glanz, besonders auf den letzten Rückensegmenten des Abdomens. Überall lang und fein, aber dünn weiß behaart, auf dem Abdomen kürzer, nicht in Binden geordnet. Gesicht sehr verlängert wie bei voriger Art, die Wangen daher deutlich, aber die Stirn ist tief schaufelförmig ausgehöhlt vermittels einer Einschnürung oder eines Eindruckes in den Augen. Diese nach unten stark konvergierend. Clypeus sehr lang, metallgrün, die Basis bucklig erhaben, die Spitze schwarz wie Labrum, Mundteile und Wangen. Antenne schwarz, Geißel unten (vom 3. Glied) gelb. Die Punktaugen fast in einer Linie gestellt. Die Skulptierung sehr fein, darum mit starkem Glanz. Gesicht, Thorax, Segment 1 und Basis vor 2 mit schwachem Goldglanz. Area recht

deutlich begrenzt, mit derselben Skulptur wie der übrige Teil des Körpers; der abfallende Teil des Mediansegments mit glatter, goldglänzender Mittellinie. Die Ränder des Abdomens braun, wie das ganze Endsegment und der Bauch, dieser tief ausgehöhlt. Beine schwarzbraun, Hüften und Schenkel mit grünem Metallglanz. Behaarung weiß. Flügel hyalin, mit braunem Geäder und Tegulae. Cubitalzelle 1 viel kleiner als 2 + 3. Cubitalzelle 2 fast parallel begrenzt. Länge 9 mm. Abdomenbreite 1 mm. Flügel 6 mm. Antenne $3^{1}/_{2}$ mm.

1 ♂ bei Chacras de Coria am 3. Oktober.

50. *Augochloropsis argentina* (Friese). ♀, ♂.

Augochlora argentina Friese ist eine Kollektivart, die aus den folgenden 5 Species besteht, die zu verschiedenen Subgenera gehören. Ich habe für diese Art den Friese'schen Namen beibehalten. Die anderen könnten ihn mit ebenso gutem Recht führen.

A. argentina ist mit *A. cockerelli* Schrottky nahe verwandt, unterscheidet sich aber, nach dem Autor, in folgenden Punkten: Das Abdomen ist ein wenig dichter punktiert und entbehrt gänzlich der Wimpern (vibrissae) auf den 2 ersten Segmenten; die Tegulae sind grün, mit einem purpurnen Flecken in der Mitte; auch sind sie ein wenig größer.

Sehr häufig in Mendoza mit den folgenden 4 Arten und mit diesen zusammen auf: Lycium chilense, Solanum atriplicifolium, Duvana dependens; Larrea divaricata; Gourliaea decorticans, Cassia aphylla; Cyclolepis genistoides, Calendula officinalis (Garten), außerdem auf den früher erwähnten Pflanzen.

Fliegt vom 2. Oktober bis 20. Juni.

51. *Augochlora* (*Pseudaugochloropsis*) *cleopatra* n. sp. ♀.

♀. Metallgrün, mit goldenem Glanz. Kopf und Thorax grob runzlig punktiert, matt, spärlich weiß behaart. Abdomen fein punktiert, glänzend. Clypeus mit schwarzer Spitze und langen braunen Cilien. Mandibel schwarz, mit roter Spitze und grüngefleckter Basis. Antenne schwarz, Scapus lang, gekrümmt, Geißelglied 2 so lang wie breit, Stirnfurche undeutlich. Area undeutlich, der abfallende Teil des Mittelsegments mit tiefer schwarzer Längsfurche. Abdomen fein weiß behaart, besonders nach der Spitze, aber ohne Binden oder Wimpern. Segment 5 mit breiter, brauner Mittelfurche, braunhaarig gerandet. Segment 6 braun, braun behaart. Ventralsegmente grün, mit breiten, schwarzen, glatten Rändern, die

2 letzten Segmente schwarz. Fransen weiß. Beine grün, weiß behaart, Tarsen braun, innen gelblich und gelblich behaart. Flügel hyalin, mit braunen Adern. Tegulae grün. — Länge 9 mm, Abdomenbreite 3½ mm, Flügel 7 mm, Antenne 3½ mm.

52. ***Augochlora* (*Pseudaugochloropsis*) *thamyris* n. sp.** ♀.

♀. Metallgrün, mit goldenem Glanz an Kopf und Thorax. Diese fein runzlig punktiert, glänzend, lang, aber dünn weiß behaart. Endhälfte des Clypeus schwarz, dieses unten bräunlich geborstet. Mandibel schwarz, mit roter Spitze. Stirnfurche deutlich und scharf, die Wulst auch scharf. Antenne schwarz, Geißel (vom 2. Glied) unten bräunlich, Scapus sehr lang, dünn, gekrümmt. Area deutlich, gerunzelt, matt; der abfallende Teil mit glänzender Mittelleiste. Abdomen mit breiten, braunen, glänzenden Rändern, fein weißhaarig, mit weißen Binden, besonders gegen die Spitze. Segment 5 mit schmalerer brauner Furche als bei voriger Art. Segment 6 braun. Ventralsegmente stark glänzend, schwarzbraun, Spitze der Segmente 2—4 breit grün, fein punktiert. Fransen weißlich. Beine goldgrün, weiß behaart. Tarsen bräunlich, bräunlich behaart. Flügel hyalin, Adern braun. Tegulae gelbbraun. — Länge 10 mm, Abdomenbreite 2 mm, Flügel 7 mm, Antenne 3 mm.

53. ***Paraugochlora semiramis* n. sp.** ♀.

Überall gleichmäßig metallgrün, mit geringem Goldglanz. Kopf und Thorax sehr dicht und grob punktiert, matt, kurz weiß behaart. Clypeus feiner punktiert, etwas glänzend, mit schwarzer, braungefranster Spitze. Mandibel schwarz, mit brauner Spitze und grünem Fleck an der Basis. Stirnhöcker hoch und breit, unten in der Mitte glänzend. Stirnfurche fehlt. Die Stirn ist bei dieser Art konvex, wo sie bei den vorigen 3 Arten etwas konkav erscheint. Antenne schwarz, Scapus lang, rund. Area undeutlich, der abfallende Teil mit glänzender Mittelfurche. Abdomen fein punktiert, glänzend, fein weiß behaart, nur deutlich in Binden auf den letzten Segmenten. Segment 5 und 6 ganz braun und braunhaarig. Ventralsegmente grün, recht grob punktiert, 5—6 ganz schwarzbraun, weißlich gefranst. Beine grün, Tarsen braun, gelblich behaart. Flügel hyalin, mit hellen Adern. Tegulae grün, in der Mitte stark glänzend, goldfarbig. — Länge 7—8 mm, Abdomenbreite 2½ mm, Flügel 7 mm, Antenne 3 mm.

Sehr gemein.

54. ***Tetrachlora obesa*** SCHROTTKY. ♀.

Diese Art ist kürzlich von Herrn C. SCHROTTKY in seinen „Himenópteros de Catamarca“ [1]) beschrieben worden. Auf diese Beschreibung verweise ich den Leser (Catamarca).

55. ***Chloralictus spinolae*** (REED). ♀, ♂.

(*Halictus paramorio* FRIESE.)

Häufig in Mendoza vom 2. September bis Ende April. — Baut in Lehmmauern und -wänden.

♂, ♀ besuchen häufig: Larrea divaricata; Lycium chilense; Caesalpinia Gilliesii; Calendula officinalis (Gärten); Alyssum maritimum (Gärten) (Chile).

56. ***Chloralictus vernalis n. sp.*** ♀.

Der vorigen Art täuschend ähnlich, aber noch kleiner.

♀. Kopf und Thorax erzgrün. fein punktiert, glänzend; lang, aber dünn weiß behaart. Clypeus mit schwarzer, stark glänzender Endhälfte, unten mit langer, weißlicher Borstenreihe. Mandibel schwarz, die Spitze klar rot. Stirnhöcker deutlich, Furche nicht. Antenne schwarz, Geißel unten gelb vom 3. Glied. Scapus lang, gekrümmt. fein weiß behaart. Area deutlich, mit glattem Rand. Abdomen kaum punktiert, stark glänzend, schwarz, mit bräunlichen Rändern, fein weißlich behaart. auf 3 5 als Binden. Segment 5 mit glatter, brauner Mittellinie, 6 ganz braun und braunhaarig. Bauch glänzend schwarzbraun, fein weißlich behaart. Beine schwarzbraun, Tibien und Tarsen heller, weißlich behaart. Flügel hyalin, Adern gelblich-weiß, Tegulae braungelb. Cubitalzelle $1 = 2 + 3$. — Länge 4 mm, Abdomenbreite 1 mm, Flügel $3^1/_2$ mm, Antenne $1^1/_2$ mm.

1 ♀ bei Chacras de Coria am 2. September auf Phaseolus multiflorus (im Garten).

57. ***Halictus (?) meridionalis n. sp.*** ♂.

Sehr kleine, ganz schwarze Art.

♂. Schwarz. Kopf und Thorax zerstreut punktiert, mit glatten. glänzenden Zwischenräumen, spärlich weiß behaart, Gesicht dichter. Clypeus gröber punktiert. Mandibelspitze braun. Antenne braun, Scapus schwarz, weißhaarig. Area mit sehr erhabenem, glattem Rande, tief punktiert und granuliert. Der hinterste abfallende Teil

1) In: An. Soc. ci. Argentina, Vol. 68, p. 233 ff.

des Mittelsegments uneben, mit unregelmäßigen tiefen Gruben. Abdomen kaum punktiert, stark glänzend, sehr spärlich weiß behaart, das Endsegment bräunlich. Ventralsegmente braunschwarz wie die Beine, Tarsen heller, fein weiß behaart. Flügel schwach gelblich getrübt, Adern bräunlich, Tegulae hellbraun, Cubitalzelle 1 / 2 + 3. — Länge 4—5 mm, Abdomenbreite 1 mm, Flügel 3 mm, Antenne $1^1/_2$ mm.

2 ♂♂ im Dezember und 1 ♂ im April bei Chacra de Coria.

58. *Halictomorpha (?) autumnalis n. sp.* ♀, ♂

♀. Metallgrün. Kopf und Thorax äußerst fein punktiert, stark glänzend, spärlich weiß behaart. Endhälfte des Clypeus schwarz, Vorderrand lang bräunlich geborstet. Stirnhöcker kräftig erhaben. Stirnfurche scharf, die Stirn sonst ausgehöhlt. Antenne schwarz, Geißel unten bräunlich, Scapus sehr lang, oben verdickt, Geißel kolbenförmig erweitert. Area deutlich, mit glattem Rande; der abfallende Teil mit sehr glatter Mitte. Abdomen dunkelgrün; mit breiten, braunen Rändern. Segment 6 braun. Ventralsegmente braun, fein weiß gefranst. Beine grün, Tibien und Tarsen hellbraun, weiß behaart. Flügel hyalin, Adern und Tegulae gelb. Cubitalzelle 1 / 2 + 3. — Länge 6 mm, Abdomenbreite $1^1/_2$ mm, Flügel 5 mm, Antenne 2 mm.

♂ wie ♀. Clypeus ohne Punkte, stark glänzend, Endhälfte citronengelb wie die Unterseite des sehr kurzen Scapus; Geißel unten orange, die einzelnen Glieder stark abgesetzt, in der Mitte erhaben. Gesicht viel schmäler als beim ♀, und die Augen nach unten stark konvergierend. Knie, Tibien und Tarsen gelb, Tibie II und III in der Mitte bräunlich. — Länge 6 mm, Abdomenbreite 1 mm, Flügel 5 mm, Antenne 3 mm.

Häufig bei Chacras de Coria von Ende Mai bis 5. Juli. Baut in Mauern. Allein am 30. Mai fing ich 33 Stück auf Baccharis salicifolia; das ♀ auf Sphaeralcea bonariensis; Taraxacum officinale: Alyssum maritimum (Garten); das ♂ auf: Solidago linearifolia.

Das ♂ ist viel häufiger als das ♀.

59. *Protandrena meridionalis* Schrottky. ♀, ♂.

Bei Chacras de Coria ein Pärchen am 13. und 14. April in den Blumen von Sphaeralcea bonariensis. — Die Art wurde von Paraguay beschrieben. Sie ist hier in Misiones häufig.

3. Fam. *Panurgidae.*

Psaenythia philanthoides Gerst. ♀, ♂.

Häufig allenthalben in Mendoza vom 28. Oktober bis 8. April. Sie baut in der Erde in festem Boden in kleinen Kolonien. Das ♂ besucht ohnedies: Senecio pinnatus Borin. und Phacelia pinnatifida Gr. (Hydrophyllaceae); das ♀ fliegt auf Senecio albicaulis Hook, Arn.

61. *Psaenythia picta* Gerst. ♀, ♂.

Wie vorige Art häufig überall in der Provinz vom 10. November bis 31. März.

Fliegt außerdem auf: Senecio albicaulis; Solanum ilaeagnifolium Cav. (Von Mendoza und Buenos Aires bis zu Paraguay — Parana). Die Form *rufipes* Holmberg fing ich am 26. Februar häufig bei Buenos Aires.

62. *Psaenythia laticeps* Friese. ♂.

Ganz vereinzelt mit voriger in Mendoza (Pedregal, Mendoza, Chacras de Coria) vom 20. November bis 31. Januar.

63. *Psaenythia rubripes* Friese. ♀. ♂.

Nicht selten bei Chacras de Coria, aber sehr häufig bei San Ignacio, vom 22. Oktober bis Ende November.

♂, ♀ auf: Hoffmannseggia falcata; Convolvulus arvensis; Senecio mendocinus; das ♀ allein auf: Solanum ilaeagnifolium (Tucuman).

64. *Parapsaenythia argentina* Friese. ♀, ♂.

2 ♀♀ bei La Paz am 17. und 18. Dezember (Tucuman, Salta; Brasil).

Die Augen bei dieser Art sind, wie J. Brèthes vermutet, behaart.

65. *Camptopoeum flaviventre* Friese. ♀, ♂.

Massenhaft bei Pedregal, Chacras de Coria und Potrerillos vom 24. Oktober bis 15. April auf Grindelia pulchella. Bei Alto Pencoso (San Luis) fing ich sie auf Ximenedia microptera (Tucuman, Catamarca).

66. *Camptopoeum ochraceum* Friese. ♀, ♂.

Massenhaft bei Pedregal, Chacras de Coria und Potrerillos vom 30. Oktober bis Ende Februar in Cactusblumen. Ich erbeutete sie auch in San Luis (Alto Pencoso) und San Juan (Angajo Sua) (Catamarca).

Das ♂ fliegt auch auf: Grindelia pulchella und Phacelia pinatifida.

67. *Camptopoeum bifasciatum* (Friese). ♀.

(*Psaenythia bifasciata* Friese 1908.)

Segment 3 hat mitunter 2 gelbe Bindenflecken seitlich an der Basis.

Das ♀ ist häufig in Mendoza (Pedregal, Mendoza, Chacras de Coria, Blanco Encalada, Potrerillos, San Ignacio) in den verschiedenen Cactusblüten, vom 31. Oktober bis Ende Dezember. Fliegt außerdem auf: Senecio pinnetus und Calendula officinalis (Gärten). Das ♂ ist bis jetzt unbekannt.

68. *Camptopoeum opuntiarum n. sp.* ♀.

Der *C. bifasciatum* sehr ähnlich.

♀. Schwarz, recht schwach bräunlich-grau behaart, innere Augenränder nach der Stirn zu konvergierend. Grüngelb sind: Mandibel, innere und äußere Orbitae bis hoch hinauf, ein großer spatenförmiger Fleck zwischen den Antennen und ein länglicher, viereckiger Fleck unter dem untersten Ocell, sowie die Ränder des Postscutellums rund herum. Clypeus erhaben, recht grob punktiert, etwas glänzend, besonders auf der Scheibe. Die Stirn hat eine eingedrückte Längsfurche vom untersten Punktauge bis zwischen die Antennen und seitlich eine noch tiefere längs der Augen. Kopf und Thorax dicht punktiert, wenig glänzend. Antenne rötlich-gelb. Abdomen ganz, sehr fein punktiert, fast matt. Segment 6 dicht schwarz gefranst. Bauch rötlich-schwarz. Beine bräunlich, Tibie I und alle Tarsen vorn gelb. Scopa braun. Flügel geraucht, mit braunen Adern und Tegulae. — Länge 9 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel 6 mm, Antenne 2 mm.

2 ♀♀ bei Chacras de Coria am 15. November und 25. Dezember auf Opuntia sulphurea.

69. ***Liopoeum hirsutulum*** (Spin.) *var. mendocinum n. var.* ♀.

Wie die Stammform, aber Kopf und Thorax nur oben lang und dicht gelbbraun behaart, unten wie das Abdomen lang und ziemlich dicht weißhaarig. Segment 2—4 mit langen weißen Fransen, 5 lang weiß behaart, besonders gegen die Spitze, das kleine verborgene 6. Segment lang rotbraun haarig. Clypeus ganz weißgelb, mit 2 Längsflecken unter jeder Antenne, die schwarz sind, nach oben verbreitert und zweigabelig. Oberhalb des Clypeus mit 3 gelblich-weißen Flecken. Nebengesicht und innere Orbita bis hoch hinauf weißgelb. Die Beine heller, nur Femora schwärzlich, Tibien und Tarsen rotbraun, Tibie I und II auch auf der Mitte, besonders nach vorn, etwas verdunkelt. Alle Beine lang weiß behaart. Adern der hyalinen Flügel gelblich-weiß, Tegulae braun.

1 ♀ bei Chacras de Coria am 24. November auf Flaveria contrayerba Pers. Die Stammform in Chile.

70. ***Spinoliella argentina n. sp.*** ♀, ♂.

Eine leicht kenntliche Art.

♀. Schwarz. Überaus lang zottig weiß behaart, die Behaarung des Thorax doch oben bräunlich-grau. Kopf und Thorax mit feiner Skulptur, wenig glänzend; Abdomen ein wenig stärker. Der stark erhabene Clypeus ist oben abgeplattet, plan, wenig punktiert, stark glänzend, mit großem, kommaförmigem, grüngelbem Längsfleck in der Mitte, nach oben zugespitzt und mit ziemlich breiter Basis unten. Die schroffen Seiten des Clypeus haben je einen grüngelben, dreieckigen Fleck. Grüngelb sind außerdem: ein Querfleck oberhalb des Clypeus, Nebengesicht und innere Augenränder bis ziemlich hoch hinauf, Segment 2 seitlich an der Basis mit kleinem Bindenfleck, Segment 3—5 mit breitem Querband an der Basis (in der Mitte sind diese gelben Bänder ein wenig eingeschnürt, besonders die auf 3 und 4; die Binden erreichen nicht den Seitenrand). Mundteile braun; Fühler schwarz, unten gelb; Geißelglied 2 länger als 3. Mesonotum vorn auf der Scheibe mit feiner, eingedrückter Mittellinie, beinahe kahl wie das Schildchen, welches zweibeulig und vorn durch eine tiefe Querfurche begrenzt ist. Hinterschildchen mit langen, dichten Haaren. Area dreieckig, kahl, glänzend. Hinterleib stark deprimiert, lang weiß behaart, Segment 5 in der Spitze rotbraun, mit langen gelblichen Haaren. Segment 6 rotbraun, mit Haaren von

derselben Farbe und mit kahler, dreieckiger Analplatte. Bauch fast kahl, mit tiefen, braunen Rändern, das Endsegment ist rotbraun, mit eingedrückter Mittellinie. Beine schwarz, lang weiß behaart. Tarsen, Spitze der Tibie II wie die ganze Tibie III mehr rotbraun, mit Haaren von derselben Farbe. Knie 1 hat einen gelben Fleck. Flügel schwach geraucht, mit hellbräunlichen Adern und braunen Tegulae. — Länge 10 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel 6 mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀, aber noch dichter und länger schneeweiß behaart. Die Zeichnungen sind rein citronengelb. Gelb sind: Labrum, Mandibelwurzel, das ganze Untergesicht (Clypeus, der 2 schwarze Punkte hat), 3 zusammenstoßende Flecken oberhalb desselben, Nebengesicht und innere Orbita wie beim ♀, Unterseite der Fühlergeißel, 2 Flecken auf dem Pronotum, Segment 2—6 mit größeren oder kleineren, mitunter beinahe ganz fehlenden Binden, die wie beim ♀ nicht die Seiten erreichen. An dem Bein I und II sind gelb: Spitze des Femurs, Tibie (hinten mit schwarzer Längslinie) und Tarsen, an Bein III: Vorderseite der Tarsen. Der Kopf ist viel breiter als lang, der Clypeusrand unten schwarz, scharf ausgerandet, mit spitzen Zähnen seitlich, Geißelglied 2 = 3. Clypeus nicht erhaben wie bei dem ♀ und ohne die Platte oben. Die Binden auf dem Abdomen sind oft stark reduziert: ganz schwach, teilweise fehlend (auf den letzten Segmenten) oder in Bindenflecken aufgelöst (besonders auf Segment 2). Die Behaarung des Abdomens wird nach der Spitze zu dichter, und die des Endsegments ist bräunlich. Der Bauch fast kahl, glänzend. Segment 5 hat hinten eine lange, fingerartige, seitlich mit langen weißen, in der Spitze mit gelben Haaren, jäh nach unten gerichtete Klappe. Endsegment gelbhaarig. — Länge 6—8 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel 5—6 mm, Antenne $2^1/_2$—3 mm.

Massenhaft bei Chacras de Coria, Potrerillos und San Ignacio vom 2. Oktober bis Ende November auf Larrea divaricata; Calendula officinalis (im Garten); Gourliaea decorticans; seltner auf Sphaeralcea bonariensis und Brecharis salicifolia.

71. *Calliopsis* (*Parafriesea*) *prinii* (Holmb.). ♀, ♂.

Mit folgender zusammen, aber nicht so häufig. (Von Buenos Aires und Mendoza bis Amazonas.)

72. *Calliopsis* (*Parafriesea*) *argentina* Friese. ♀, ♂.

Diese kleinere Art beschrieb Friese als *Perdita argentina*. Sie ist sehr häufig allenthalben in Mendoza vom 6. Oktober bis Januar und im März bis April; das ♀ ist weit seltner als das ♂.

Fliegt auf den schon erwähnten Pflanzen, das ♂ außerdem auf Larrea divaricata und Opuntia sulphurea (Brasilien).

73. *Calliopsis* (?) *spegazzini n. sp.* ♂.

Es ist zweifelhaft, ob diese Art zu *Calliopsis* gehört; freilich hat sie die Flügelnervatur wie diese, das Gesicht ist aber gänzlich ohne gelbe Zeichnungen und das Abdomen ohne Haarbinden.

♂. Schwarz; Gesicht, Kopf und Thorax oben lang und dicht braungelb behaart, unten grünlich-weiß. Kopf nur wenig breiter als lang, schmaler als bei den vorigen Arten; innere Augenränder nach oben etwas konvergierend. Kopf und Thorax fein skulpturiert, glänzend. Clypeus schwach ausgerandet. Mandibelspitze rot, die Mundteile sonst braun. Antenne schwarz, unten rötlich, 2. Geißelglied 3mal so lang wie 3. und dieses halb so lang wie 4. Mesonotum vorn mit feiner Mittelfurche. Scutellum stark behaart. Basis des Mittelsegments dreieckig, kahl, stark glänzend. Abdomen fein punktiert, stark glänzend, spärlich weiß behaart, die Ränder bräunlich, Fransenbildung nur schwach angedeutet, besonders auf den ersten Segmenten. Die 2 letzten Segmente stärker weißhaarig. Endsegment mit rötlicher Analplatte. Die Ventralsegmente bräunlich, mit weißen Fransen. Beine schwarz, Spitze des Femurs, Tibie und Tarsen I und II wie Tarsen III jedoch rostbraun, fein weißhaarig. Flügel hyalin, mit braunen Adern und Tegulae. — Länge 10 mm; Abdomenbreite 3 mm, Flügel $8^1/_2$ mm, Antenne 3 mm.

1 ♂ bei La Paz am 18. Dezember.

4. Fam. *Coelioxynae.*

Wie schon in der Einleitung gesagt, habe ich dem eminenten argentinischen Entomologen Herrn Dr. E. L. Holmberg meine *Coelioxys*-Arten aus Mendoza zur Bestimmung und Bearbeitung überlassen, und soeben ist eine größere Arbeit über alle bisher bekannten argentinischen Arten dieser schwierigen Gattung in dem von Dr. Holmberg herausgegebenen „Apuntes de Historia Natural" beendigt. Danach gibt es in Mendoza die 20 Species:

Coelioxys pampeana Holmb. ♀, ♂ (= *C. lynchii* Holmb. = *C. jenseni* Fr.), in: „Apuntes de Hist. Nat.“ I, p. 72, 1909.

Coelioxys bifida Friese. ♀ (♂ = *C. santa-rosae* Jensen-Haarup). Holmb. Ap. I, p. 69.

76. ***Coelioxys coloboptyche*** Holmb. ♀, ♂.

77. ***Coelioxys jörgenseni*** Holmb. ♀, ♂. Ap. I, p. 72.

78. ***Coelioxys cordillerana*** Holmb. ♀, ♂. Ap. I, p. 139.

79. ***Coelioxys pruna*** Holmb. ♀, ♂. Ap. 1911.

80. ***Coelioxys missionum*** Holmb.

81. ***Coelioxys occidentalis*** Holmb.
Coelioxys specierum Argentinarum tabella synoptica, Ap. III.

82. ***Coelioxys cuyana*** Holmb. id.

83. ***Coelioxys mutans*** Holmb. id.

84. ***Coelioxys diversidentata*** Holmb. id.

85. ***Coelioxys frieseana*** Holmb. id.

86. ***Coelioxys elata*** Holmb. id.

87. ***Coelioxys jörgenseniana*** Holmb. id.

88. ***Coelioxys frigens*** Holmb. id.

89. ***Coelioxys pedregalensis*** Holmb. id.

90. ***Coelioxys epistene*** Holmb. id.

91. ***Coelioxys epaenete*** Holmb. id.

92. ***Coelioxys tarda*** Holmb. id.

93. ***Coelioxys huarpum*** Holmb. id.

Außerdem führt Friese noch die folgenden Arten von Mendoza an:

94. ***Coelioxys bonaerensis*** Holmb. ♀, ♂.

95. ***Coelioxys correntina*** Holmb. ♀, ♂.

96. ***Coelioxys triangulifera*** Friese. ♂.

97. ***Coelioxys alacras*** Holmb. ? ♀, ♂.

98. ***Coelioxys inconspicua*** Holmb. ♀, ♂.

99. ***Coelioxys tenax*** Holmb. ♀, ♂.

100. ***Coelioxys corduvensis*** Holmb. ♀.

101. ***Coelioxys mendozina*** Holmb. ♀.

102. ***Coelioxys chacoensis*** Holmb. ♂.

5. Fam. *Megachilidae.*

103. ***Lithurgus laticeps*** Friese. ♀, ♂.

Diese große Art ist nicht selten bei Pedregal und Chacras de Coria im November-Dezember mit *Ancyloscelis tricolor* in Cactusblumen (Tucuman).

104. ***Lithurgus albiceps*** Friese. (♀) ♂.

Bei dem ♂ ist oftmals die weiße Behaarung um das Mesonotum gänzlich oder teilweise fehlend. Die Schulterbeulen mit schneeweißem Haarbüschel und einem ähnlichen, größeren dahinter. Die weißen Cilienbinden auf Segment 2 und 3 sind oft in der Mitte breit unterbrochen, und die angedeutete Cilienbinde auf 4 kann gänzlich fehlen. Geißelglied 2 länger als 3 + 4.

♀ wie ♂, das Gesicht ist aber ohne weiße Behaarung. Der Kopf ist nicht breiter als der Thorax, beide sind stark punktiert, etwas glänzend. Der Clypeus hat nur am Endrand einige Punkte, deshalb an der Scheibe stark glänzend, unten mit Quereindruck und etwas aufgebogenem Rand, jederseits mit einer kleinen Grube. Mandibel normal. Antenne schwarz, unten bräunlich, 2. Geißelglied so lang wie 3. + 4. Mesonotumscheibe glatt, glänzend. Von den weißen Haaren des ♂ findet sich nur ein kleiner, winziger Fleck jederseits auf Segment 2. Abdomen ist oben fein punktiert, glänzend, nur gegen die Spitze schwarz behaart. Bauchscopa lang, dicht, schwarz. Beine III nicht gekrümmt, Metatarsus fast ebenso breit wie die Tibie; Femur unten

mit Zahn wie beim ♂. — Länge 10 mm, Abdomenbreite $3^1/_2$ mm, Flügel 8 mm, Antenne $2^3/_4$ mm.

Ganz vereinzelt bei Chacras de Coria im November-Dezember zusammen mit der sehr ähnlichen *Megachile albopunctata* Jörg. auf Hoffmannseggia falcata, Clematis Hilarii und Senecio pinnatus.

105. *Lithurgus rufiventris* Friese. ♂.

Das ♀, das ich (l. c., p. 213) hierher gezogen habe, gehört nicht hierzu, was man u. a. an den breiten 4zähnigen Mandibeln sehen kann, trotz seiner großen Ähnlichkeit. Ich habe dieses ♀ später als *Megachile hoffmannseggia sp.* bezeichnet. Steht in der Nähe von *eburneipes* Vachal.

Lith. rufiventris ♂ ist recht häufig bei Pedregal, Chacras de Coria und San Ignacio vom November bis Januar. Besonders häufig trifft man sie in Cactusblüten. Besucht auch: Hoffmannseggia, Caesalpinia praecox, Luzerne, Larrea divaricata; Senecio pinnatus, S. mendocinus, Ximenedia microptera, Hyalis argentea, Grindelia pulchella, Paxalia glauca, Cynara cardunculus; Lippia lycioides, Verbena bonariensis; Convolvulus arvensis; Salvia Gilliesii; Lycium gracile.

106. *Lithurgus pygmaea* Friese. ♀.

Diese kleine, von Burmeister entdeckte Art habe ich nie gefangen.

107. *Megachile anthidioides* Rad. ♀, ♂.

Diese in Brasilien und im nördlichen Argentinien (Misiones) sowie in Paraguay häufige Art führt Friese von Mendoza an. Ich habe sie dort nie erbeutet, wohl aber die folgende, sehr ähnliche Art.

108. *Megachile catamarcensis* Schrottky. ♀, ♂.

Die von Friese (und mir nach ihm) als *Meg. gomphrenae* Holmb. aufgeführte Art hat nichts mit dieser Art, die ich u. a. bei Buenos Aires erbeutet habe, zu schaffen, wie es C. Schrottky im „Himenopteros de Catamarca", p. 38 bewiesen hat. Die beschriebene Varietät des ♂, *collaris*, von Mendoza ist die echte *M. catamarcensis* Schr. ♂; dagegen sind die Var. *rufula* und *ferrugineipes* nur Formen von *M. guaranitica* Schrottky und *var. saltensis* wahrscheinlich eine neue Art.

Meg. catamarcensis ist gemein in Mendoza (Pedregal, Chacras de Coria, Mendoza, Potrerillos) vom 16. Oktober bis Ende März. Ich fing sie auch in San Luis (Alto Pencoso) und San Juan (Caucete).

Sie baut in den Bambusröhren auf den Hausdächern wie in alten, verlassenen *Centris*-Gängen in Wänden. Jede Zelle ist 10 mm lang und 8 mm breit, vollkommen zylindrisch, aus Lehm, mit den Wänden 1½ mm dick. Aus- und inwendig sind die Zellen mit kleinen, zerschnittenen Stücken von Kronenblättern verschiedener kräftig gefärbter Blumen, besonders aus dem Garten (Rosen, Papaver, Gladiolus, Delphinium, Malvaceen etc.) schön tapeziert. Jede Zelle ist mit einem Lehmpropfen geschlossen. Kokon braun, stark und zähe.

Ein eben angefangenes Nest mit der Biene fand ich am 3. Januar, 2 Zoll tief innen.

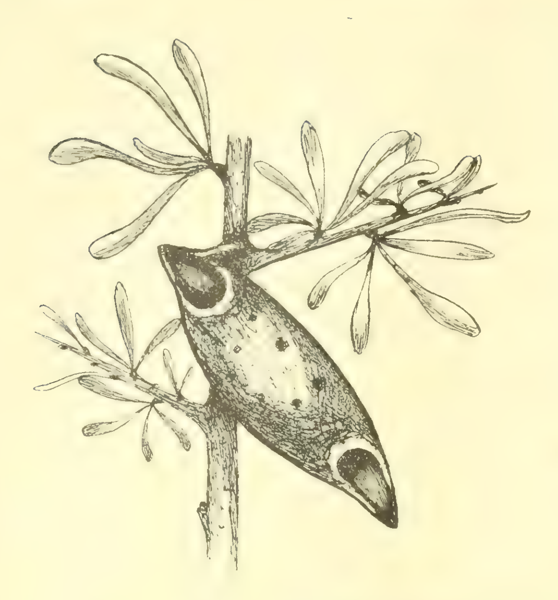
Wie *M. catamarcensis* baut auch *M. jörgenseni* und *argentina*. Schmarotzer bei diesen Arten ist *Coelioxys inconspicua*. — Sie besucht: Hoffmannseggia, Prosopis alpataco, P. campestris, P. strombulifera, Acazia furcata, Caesalpinia praecox, Psoralea hignerilla; Convolvulus arvensis, Cuscuta racemosa; Hyalis argentea, Senecio mendocinus, Circium lanceolatum, Cynara cordunculus; Sphaeralcea bonariensis; das ♂: Marrubium vulgare (Catamarca).

109. *Megachile argentina* Friese. ♀, ♂.

Diese ganz schwarze Art mit roter Scopa ist gemein bei Pedregal, Mendoza, Chacras de Coria und Potrerillos vom Anfang November bis Mitte Mai auf den schon erwähnten Blumen. Das ♂ ist überaus selten. Baut wie vorige Art (Catamarca).

110. *Megachile cylindrica* Friese. ♀.

Nicht häufig in Mendoza vom 26. Oktober bis Ende März. Die Form (mit roter Scopa) *bigibbosa* Fr. ebenso häufig wie die Stammform. Die Länge der Art variiert zwischen 8 und 11 mm. Ich habe sie am 17. Dezember gezogen. Baut wie *M. jörgenseni*, *M. leucographa*, *M. steinbachi* und *M. holmbergi n. sp.* in den eigentümlichen, leeren Säckchen einer Psychiden-Art, die auf Duvana dependens Kth. lebt und die jedenfalls nahe mit *Mimallo despecta* Berg verwandt ist (s. die Abbildung S. 126, Fig. A). In diese Säckchen wird Lehm eingetragen und die Nester daraus verfertigt, wie ich es schon bei *M. catamarcensis* beschrieben habe. Die Blumen, die in diesem Falle verwendet werden, sind in der Regel die gelben Kronenblätter von



Larrea, Caesalpinia und Cassia aphylla. Die beiden offenen Enden des Säckchens verschließt die Biene mit einem Lehmpfropfen. Ich habe nie mehr als 2 Zellen in jedem Säckchen gefunden. Schmarotzer bei diesen Arten ist auch *Coelioxys litoralis* Holmb. (?) (Salta, Catamarca, Tucuman).

Fig. A. Säckchen von *Mimallo sp.?* von Duvana dependens, in dessen Höhlung *Megachile leucographa, M. jörgenseni, M. cylindrica var. bigibbosa* und *M. holmbergi* ihre Nester anlegen. 1 : 1.

111. *Megachile jörgenseni* Friese. ♀.

Diese rein schwarze Art mit schwarzer Scopa ist gemein in Mendoza vom 21. Oktober bis 18. Juni. Länge bis 14 mm. — Baut wie vorige in *Psyche*-Säckchen und in den Bambusröhren der Hausdächer.

Das ♀ besucht außerdem: Clematis Hilarii.

112. *Megachile melancholica n. sp.* ♀.

Diese ganz schwarze Art mit rein schwarzer Behaarung ähnelt der vorigen überaus, hat aber eine feinere Skulptur an Mesonotum und Abdomen. Der Kopf ist dicht und fein punktiert, etwas glänzend. Mandibel in der Spitze breit abgesetzt, mit 4 stumpfen Zähnen. Der Clypeus hat den Vorderrand schwach ausgerandet und ohne den kleinen Höcker, den *M. jörgenseni* hat, seitlich nicht so stark aufgebogen wie bei letzterer. Außerdem fehlt bei *melancholica* die glatte, glänzende Linie in der Mitte des Kopfschildes und des Scutum nasale. Die Antennen sind wie bei *jörgenseni*, doch ist die Geißel unten viel mehr rötlich. Mesonotum sehr fein punktiert, mit großer, glatter, glänzender, punktloser Scheibe, nur am Rande etwas schwarz behaart. Scutellum kahl, fein punktiert, ziemlich matt, wie die Area des Mittelsegments. Abdomen oben sehr fein punktiert, stark glänzend,

nur seitlich schwach schwarz behaart, das Endsegment nach der Spitze zu matt, bräunlich behaart. Die Ventralsegmente haben bräunliche Ränder und schwarze Scopa. Beine schwarz, unten jedoch bräunlich, schwarz behaart, Tarsen jedoch innen rötlich-braun behaart. Metatarsus III schmäler als Tibie III. Sporen I rötlich, die anderen mehr schwärzlich. Flügel schwach gelblich getrübt, viel klarer als bei voriger, Adern braun, Tegulae schwarz. — Länge 13 mm, Abdomenbreite 5 mm, Flügel 10 mm, Antenne 4 mm.

1 ♀ bei Pedregal am 22. November auf Hoffmannseggia.

113. ***Megachile albopunctata*** Jörg. ♀.

Auch beinahe ganz schwarze Art. Die 4 Zähne der Mandibel sind scharf. Der Clypeus ist stark punktiert, der Vorderrand dagegen stark glänzend und etwas aufgebogen. Mesonotum und Scutellum beinahe kahl. Das Mesonotum hat jederseits vor den Scutellumspitzen ein kleines graues Haarbüschel. Die Beine unten rötlich-schwarz. Calcar I hellbräunlich, die anderen schwärzlich.

Einige Exemplare bei Chacras de Coria im Dezember auf Hoffmannseggia falcata, Clematis Hilarii, Senecio pinnatus.

114. ***Megachile jenseni*** Friese. ♀, ♂.

Massenhaft in Mendoza, besonders auf Hoffmannseggia, vom 5. Oktober bis 12. Juni.

115. ***Megachile obscurior n. sp.*** ♀.

Der *M. jenseni* täuschend ähnlich, aber viel dunkler behaart. Sonst in der Morphologie fast übereinstimmend. Kopf überall schwarzhaarig. Das Mesonotum, das bei *jenseni* weißgraue Haare rund herum hat, hat nur wenige weiße Haare vor dem Scutellum, wo die Haare 2 Büschel an der Flügelbasis bilden. Dagegen hat diese Art wie *jenseni* das weiße Haarbüschel auf den Schulterbeulen wie auch einen ähnlichen hinter der Hinterflügelbasis. Scutellum wie Mesonotum fast kahl, rund herum mit weißgrauen Haaren. Abdomen mit ganzen weißen Binden auf Segment 1—5, die Binden seitwärts erweitert, die Binde auf 5 fast durch schwarze Behaarung verdeckt. Scopa schwarz. Beine schwarz, schwarz behaart, die Tarsen jedoch innen bräunlich, Sporen schwarz. Metatarsus III von Tibienbreite, breiter als bei voriger Art. Flügel wie bei dieser. — Länge 11 mm, Abdomenbreite 4 mm, Flügel 8 mm, Antenne 3 mm.

1 ♀ bei Chacras de Coria am 11. Dezember.

116. *Megachile leucographa* Friese. ♀, ♂.

Das ♂ zu dieser Art ist wohl *M. steinbachi* Fr.

M. leucographa ist recht häufig bei Pedregal und Chacras de Coria vom 13. Oktober bis Anfang Mai auf Hoffmannseggia falcata und Larrea divaricata.

Baut in festem Boden. Der Gang geht senkrecht hinunter zu einer Tiefe von 45 cm. Am 28. Oktober fand ich ein Nest mit einer Zelle und einem Weibchen. Auch aus den Psychidensäckchen erzogen (im Dezember), Catamarca.

117. *Megachile steinbachi* Friese. ♀(?), ♂.

Wohl nur das Männchen der vorigen Art.

M. steinbachi ♂ findet sich massenhaft überall in Mendoza vom 2. Oktober bis Anfang Mai.

Besucht außer den schon erwähnten Blumen: Larrea divaricata, Prosopis alpataco und campestris, Lycium chilense, Verbena bonariensis L. (Catamarca, Salta).

118. *Megachile hieronymi* Friese. ♀, ♂.

Gemein vom 2. Oktober bis Mitte Mai, das ♂ häufiger als das ♀.

Das ♂ fliegt ohnedies auf: Grindelia pulchella, Senecio pinnatus, Sen. albicaulis, Marrubium vulgare (Catamarca).

119. *Megachile ctenophora* Holmb. ♀, ♂.

Diese kleine Art fing ich einzeln bei Chacras de Coria und Potrerillos vom 3. Oktober bis Januar. 1 ♂ habe ich am 3. Januar aus den Psychidensäckchen von Duvana dependens gezogen.

Das ♂ fliegt auf: Gourliaea decorticans, Hoffmannseggia falcata, Marrubium vulgare, Calendula officinalis (im Garten), Buenos Aires, Catamarca.

120. *Megachile mendozana* Cockerell. ♀, ♂ (= *rhinoceros* Fr.).

Recht häufig von November bis Mitte Mai.

Das ♂ besucht außerdem Hyalis argentea Don. (Catemarca).

121. *Megachile parsonsiae* Schrottky. ♀, ♂ (= *simillima* Sm. (?) bei Friese).

Nicht häufig in Mendoza vom 2. Oktober bis März.

Das ♂ besucht Hoffmannseggia und das ♀ Sphaeralcea bonariensis.

122. *Megachile holmbergi n. sp.* ♀, ♂.

Der *M. gomphrenae* Holmb. sehr ähnlich, aber viel kleiner.

♀. Schwarz. Thorax fein weißgrau behaart, oben mit einzelnen schwarzen Haaren unter den weißen, unten rein schwarzhaarig, Schulterbeulen und Postscutellum lang schneeweiß behaart. Kopf ganz schwarzhaarig, nur mit einzelnen schwarzen Haaren um die Antennenwurzel. Kopf und Thorax sehr dicht runzlig punktiert, ganz matt, Abdomen ein wenig feiner schwach glänzend. Der Vorderrand des Clypeus ist etwas abgerundet und crenuliert, gelb geborstet. Die Mandibelspitze ist etwas schräg abgesetzt, Mandibel mit 4 scharfen Zähnen. Antenne schwarz, Geißel unten schwach bräunlich, Geißelglied 2 = 3. Segment 1 ist lang weiß behaart, 2—5 hat gelbliche Fransenbinden, außerdem sind diese Segmente fein gelblich behaart, 6 ist matt, schwarz behaart. Scopa gelb; Beine schwarz, schwarz behaart, Tarsen innen rotbraun, Calcar schwärzlich. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae schwarz. — Länge 8 mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 7 mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀, aber Kopf und Thorax mehr und länger weiß behaart. Besonders ist das Gesicht lang weißhaarig, aber der Kopf ist überall weißhaarig, nur der Vertex mit einzelnen kurzen, schwarzen Haaren. Das Antennenglied ist etwas abgeplattet, das Geißelglied 3 ist länger als 2. Segment 1—5 mit weißen Fransenbinden, die auf 1—3 oft nur deutlich seitlich, die auf 4—5 durch starke gelbe Behaarung gelblich, Segment 5 ist überall gelb behaart, 6 ist verjüngt, in der Mitte mit tiefer, halbkreisförmiger Ausrandung, mit spitzen Ecken. Der wahre Hinterrand von 6 mit 2 scharfen Einschnitten, Segment 7 etwas ausgerandet. Tarsen I rot, Glied 1 und 2 etwas verbreitert, nach hinten weiß gefranst, die Fransen nicht so lang wie die Breite der Glieder, Glied 2 unten mit schwarzem Fleck, Tarsen sonst rothaarig. Femur und Tibie I unten rotgelb. Tarsen II und III rotbraun, innen gelbhaarig, ihre Femora und Tibien unten dunkelrötlich. Ventralsegmente weißlich gefranst. — Länge 7—8 $^1/_2$ mm, Abdomenbreite 2 $^1/_2$—3 mm, Flügel 7 mm, Antenne 3 $^1/_4$ mm.

Recht selten bei Chacras de Coria im November bis Dezember. 1 ♀ aus den schon erwähnten Psychensäckchen von Duvana dependens im Dezember gezogen.

123. *Megachile burmeisteri* Friese. ♀, ♂.

Das ♂ häufig bei Pedregal, Mendoza, Chacras de Coria und Potrerillos vom 19. Oktober bis 30. Mai. Das ♀ ist sehr selten.

Das ♂ besucht außerdem Hoffmannseggia falcata (Buenos Aires).

124. *Megachile tetrazona* Friese. ♂.

Häufig vom 23. Oktober den ganzen Sommer hindurch. Das ♀, wenn nicht *M. jörgenseni* Fr., habe ich nicht gesehen.

Besucht außerdem Larrea divaricata und Bulnesia retama.

125. *Megachile tricincta* Friese. ♀, ♂.

Wenige Exemplare bei Pedregal und Chacras de Coria im November bis Dezember.

126. *Megachile hoffmannseggiae n. sp.* ♀.

Diese Art habe ich früher als das ♀ zu *Lith. rufiventris* beschrieben. Steht *M. eburneipes* Vach. nahe.

♀. Schwarz, oben weiß behaart. Gesicht und Mesonotum mit einzelnen schwarzen Haaren unter den weißen. Besonders lang weißhaarig sind: Kopf (außer Clypeus und Vertex), Pronotum, Schulterbeulen, Mesonotum von der Flügelbasis, das Schildchen rings herum, Metanotum und Segment 1. Kopf und Thorax sehr dicht runzlig punktiert, matt, Clypeus und Scutum nasale gröber, schwach glänzend, beide in der Mitte etwas keglig erhaben, der Vorderrand des ersteren gerade. Die breiten Mandibeln haben einen stumpfen Basalzahn, die anderen 3 Zähne spitz. Antenne schwarz, Geißel unten rötlich, Geißelglied 2 etwas länger als 3, das Endglied an der Spitze abgeplattet, aber nicht verbreitert. Thorax unten rein schwarz behaart. Das Abdomen ist fein punktiert, mit etwas Glanz, Segment 1—5 schmal weiß gefranst, sonst spärlich kurz schwarzhaarig. Das Endsegment matt, die Spitze breit abgestutzt, oben grau gefilzt und schwarz behaart. Scopa lang, kräftig feuerrot. Beine kurz und breit, kräftig, schwarz behaart, Tarsen innen feuerrot behaart. Femur und Tibie III innen stark weißlich glänzend durch kurze, seidenartige Behaarung. Metatarsus III schmaler als die Tibie. Sporen rot. Flügel hyalin, der Außenrand schmal dunkler, Adern braun, Tegulae schwarz. — Länge 12 mm, Abdomenbreite 5 mm, Flügel 9 mm, Antenne $4^1/_2$ mm.

Nicht eben selten bei Pedregal und Chacras de Coria im No-

vember bis Dezember auf: Hoffmannseggia falcata, Opuntia sulfurea und Cynara cardunculus.

127. ***Megachile luteipes*** Friese. ♂.

Einige Stücke bei Pedregal und Chacras de Coria im November bis Dezember auf Hoffmannseggia falcata.

Die folgenden 9 Vachal'schen Arten aus Mendoza habe ich nicht beobachtet.

128. ***Megachile orcina*** Vach. ♀.

10 mm. 1 ♀ aus Mendoza. Ganz schwarze Art mit schwarzer Scopa. Der Autor schreibt: „Ne parait pas pouvoir être *cylindrica* Fr., que M. Friese dit être ‚d'une stature extraordinairement étroite, cylindrique'."

129. ***Megachile nigella*** Vach. ♀.

10 mm. 1 ♀ aus Mendoza. Auch ganz schwarz, Scopa jedoch in der Mitte orange.

130. ***Megachile binota*** Vach. ♀.

10 mm. 1 ♀ aus Mendoza. Charakterisiert durch die weiße, breit unterbrochene Binde auf Segment 2.

131. ***Megachile vagata*** Vach. ♀, ♂.

♀ 10,5 mm, ♂ 9 mm. 2 ♂♂, 2 ♀♀ aus Mendoza. — Das ♂ unterscheidet sich von *M. ctenophora* durch seine Tibien II und III ohne helle Haare und durch schwarze Sporen.

132. ***Megachile marcida*** Vach. ♀, ♂.

♀ 10—11 mm, ♂ 8,5—9 mm. 1 ♀, 1 ♂ Mendoza, 1 ♀ Buenos Aires.

133. ***Megachile infima*** Vach. ♀, ♂.

♀ 9 mm, ♂ 8,5 mm. 2 ♀♀, 2 ♂♂ Mendoza.

134. ***Megachile variplantis*** Vach. ♂.

♂ 10,5—12,5 mm. 2 ♂♂ Mendoza. Vielleicht nur Varietät von *M. hieronymi.*

135. *Megachile dentipes* Vach. ♂.

♂ 12 mm. 1 ♂ Mendoza.

136. *Megachile trochantina* Vach. ♂.

♂ 9,5 mm. 3 ♂♂ Mendoza.

Bestimmungstabelle der mendozinischen Arten der Bienengattung *Megachile*.

♀.

1a.	Abdomen oben ganz schwarz behaart	2
1b.	Abdomen oben mehr oder weniger hell behaart	9
2a.	Scopa rein schwarz	3
2b.	Scopa mehr oder weniger gelb oder rot	6
3a.	Körper schmal, zylindrisch	*cylindrica*
3b.	Körper breit, nicht zylindrisch	4
4a.	Mesonotum fein punktiert, stark glänzend	*melancholica*
4b.	Mesonotum dicht, mehr oder weniger grob punktiert	5
5a.	Sporen auf Tibie I an der Basis rötlich, 10 mm	*orcina*
5b.	Sporen auf Tibie I ganz rot, 12 mm	*jörgenseni*
6a.	Körper zylindrisch	*cylindrica forma bigibbosa*
6b.	Körper nicht zylindrisch	7
7a.	Scopa ganz rot oder gelb	*argentina*
7b.	Scopa nur in der Mitte rot oder gelb	8
8a.	Hintersporen schwarz, 10 mm	*nigella*
8b.	Hintersporen weißlich, 13—14 mm	*argentina forma versicolor*
9a.	Abdomen nicht mit vollständigen hellen Haarbinden oben	10
9b.	Abdomen mit vollständigen hellen Haarbinden oben	11
10a.	Segment 1 (selten auch 2) jederseits mit kleinem, weißem Haarbüschel	*albopunctata*
10b.	Segment 2 mit weißem, in der Mitte breit unterbrochenem Band	*binota*
10c.	Alle Segmente in der Regel mit weißen Bindeflecken seitlich	*jenseni*
11a.	Die Fransenbinden des Hinterleibes orangegelb	12
11b.	Die Fransenbinden weiß oder gelblich	13

12a. Die Fransenbinden meist alle unterbrochen, Geißelglied 2 länger als 3 *anthidioides*
12b. Die Fransenbinden ganz, Geißelglied 2 so lang wie 3 *catamarcensis*
13a. Scopa schwarz 14
13b. Scopa nie rein schwarz 15
14a. Segment 1—3 weiß gefranst, 13 mm *tricincta*
14b. Segment 1—5 mit weißen Binden, 11 mm *obscurior*
15a. Gesicht zwischen dem untersten Punktauge und Clypeus mit schwarzen Haaren, die nicht mit weißen untermischt sind 16
15b. Wenn das Gesicht zwischen dem untersten Punktauge und Clypeus schwarze Haare hat, so sind diese immer mit weißen untermengt 17
16a. Scopa orange *vagata*
16b. Scopa gelbweiß auf Segment 2—5, schwarz auf 6 *marcida*
17a. Clypeus jederseits mit einem pyramidenförmigen Höcker *mendozana.*
17b. Clypeus ohne auffallende Bewehrung 18
18a. Thorax oben einfarbig grauhaarig 19
18b. Thorax oben auch mit schwarzen Haaren 20
19a. Scopa gelblich-weiß *leucographa*
19b. Scopa orange *hieronymi*
20a. Scopa feuerrot *hoffmannseggiae*
20b. Scopa nicht feuerrot 21
21a. Clypeus vorn mit ziemlich breiter Ausrandung *infima*
21b. Clypeus ohne Ausrandung 22
22a. Dorsalsegmente 2—6 schwarzhaarig, die Filzbinden weiß *jenseni*
22b. Dorsalsegmente 2—6 nicht alle schwarz behaart 23
23a. Tergit 6 grau befilzt 24
23b. Tergit 6 schwarz behaart 25
24a. Scopa orange *ctenophora*
24b. Scopa weißlich *parsonsiae*
25a. Abdomen mit weißen Binden, Metatarsus von Tibienbreite *burmeisteri*
25b. Abdomen mit gelben Binden, Metatarsus kaum von Tibienbreite *holmbergi*

♂.

1a. Tarsen I normal, Glied 1 bald schwarz, bald rötlich, aber nie verbreitert, und seine Behaarung bildet nie eine bürstenartige Franse 2
1b. Tarsen I haben immer ihr 1. Glied blaß und immer verbreitert, nach hinten befranst (in der Regel weiß). Glied 2 hat beinahe immer unten einen schwarzen Fleck
2a. Alle Beine rot *luteipes*
2b. Die Beine mehr oder weniger schwarz 3
3a. Tergit 6 mit zackigem Endrand *parsonsiae*
3b. Tergit 6 mit Ausrandung 4
4a. Thorax und Abdomen ganz schwarz behaart *argentina*
4b. Thorax und Abdomen auch mit hellen Haaren 5
5a. Abdomen mit breiten orangegelben Binden, der Bauch weiß behaart *anthidioides*
5b. Abdomen mit weißen Binden 6
6a. Dorsalsegmente 1—4 weißgefranst *burmeisteri*
6b. Dorsalsegmente 1—3 weißgefranst 7
7a. Beine ganz schwarz, nur unter Femur I weiße Haare. Hinterrand von Segment 6 ähnelt dem Anus einer Forficula *tricincta*
7b. Femur I vorn, Tibie I unten und Basis von Prototarse I rotgelb, Tarsen I mit weißen Fransen hinten, Analausrandung wenig tief *tetrazona*
8a. Prototarse I und teilweise Prototarse III blaßgelb (cremegelb) *variplantis*
8b. Prototarse III nie blaßgelb 9
9a. Prototarse I blaßgelb (cremegelb) 10
9b. Prototarse I rötlich 17
10a. Analrand von Segment 6 gezackt 11
10b. Analrand mit Ausrandung 15
11a. Endrand von Segment 6 transversal, ziemlich regelmäßig gezackt, mit 5—7 Zähnen 12
11b. Endrand von Segment 6 abgerundet, die Außenzähne nicht so lang wie die mittleren 13
12a. Dorsalteil von Segment 6 an jeder Seite von einem scharfen Kiel, der gegen die Basis des Segments verläuft, begrenzt; in der Mitte von dieser Basis ein verlängerter Tuberkel. Femur II in der Mitte gezähnelt *dentipes*

12b. Kein Kiel an den Seiten von Segment 6. Coxa I vorn mit roten Haaren *jenseni*
13a. Mesopleuren, Analteil des Mittelsegments und Haare unter Femur II—III schwarz 14
13b. An diesen Teilen nur wenige schwarze Haare; Tarse II schwarz *infima*
14a. Tibie II—III ohne helle Haare, ihre Sporen schwarz *vagata*
14b. Tibie II—III innen hell behaart, ihre Sporen rötlich *ctenophora*
15a. Dorsalsegment 5 ohne helle Fransen *trochantina*
15b. Dorsalsegment 5 mit hellen Fransen 16
16a. Antennenendglied verbreitert, Geißelglied 2 kürzer als 3 *leucographa* (*steinbachi*)
16b. Antennenendglied nicht verbreitert, 2. Geißelglied = 3. *hieronymi*
17a. Segment 6 mit gezacktem Endrand *mendozana*
17b. Segment 6 ausgerandet 18
18a. Thorax gelbbraun behaart, die Segmentbinden orange *catamarcensis*
18b. Thorax nicht gelbbraun behaart, die Segmentbinden nicht orange 19
19a. Dorsalsegmente 5—6 ohne helle Haare *marcida*
19b. Dorsalsegmente 5—6 mit hellen Haaren *holmbergi*

137. ***Anthidium flavomaculatum*** Fr. ♀, ♂.

Häufig in Mendoza vom 5. Oktober bis 12. Januar. Wie *A. rubripes* ist sie sehr scheu und hält sich wie eine Schwebfliege ruhig in der Luft, bis sie mit einem Male verschwindet. Andere Arten, die hier in Misiones leben, z. B. *A. latum* Schr., haben dieselbe Angewohnheit.

Das Nest wird in losem Sandboden angelegt, und der Gang geht schräg nach unten zu einer Tiefe von 9 cm. Am 28. Oktober fand ich ein Nest mit einem ♀ und 2 Zellen. Diese genau wie bei *A. rubripes* verfertigt. ♂, ♀ besuchen: Psoralea higuerilla, Hoffmannseggia und Larrea; das ♀: Gourliaea decorticans, Parthenium hysterionoides L., Delphinium sp. (Garten) (Tucuman).

138. *Anthidium andinum n. sp.* ♂.

Große alleinstehende Species.

♂. Schwarz, lang schneeweiß behaart, nur Kopf und Thorax oben grauhaarig. Beide stark punktiert, etwas glänzend. Gelb sind: 2 große dreieckige Flecken seitlich am Clypeus, am Vorderrand unten zusammenfließend, Mandibel außer der Spitze, Nebengesicht und 1 Punkt oberhalb der Augen. Segment 1—6 mit breiten, breit unterbrochenen gelben Binden (die auf 5—6 doch wenig). Mandibel 5zähnig (Zahn 1 und 5 am größten). Antenne schwarz, unten schwach bräunlich, Glied 2 länger als 3. Mesonotum mit schwach eingedrückter Mittellinie. Scutellum mit stark glänzender Linie in der Mitte. Abdomen fein punktiert, mit starkem Glanz, oben fein braunhaarig. Segment 6 jederseits mit langem, gebogenem Zahn. Segment 7 schwarz, 3dornig, die beiden seitlichen Dorne gekrümmt, der mittelste am kräftigsten, aber nur wenig länger als die Seitendornen, mit stark glänzendem, scharfem Rücken. Ventralsegmente bräunlich, lang bräunlich behaart; das Endsegment in der Mitte und jederseits tief ausgerandet 2beulig. Beine schwarz, lang, weiß behaart, Tarsen innen rothaarig. Calcar braun, auf I jedoch gelb. Flügel stark gebräunt, mit starkem, blauem Glanz, die Adern blauschwarz, Tegulae schwarz. — Länge 15 mm, Abdomenbreite 5 mm, Flügel 12 mm, Antenne 5 mm.

1 ♂ in den Cordilleren bei der Station Blanco Encalada (einige Kilometer südwestlich von Chacras de Coria) am 9. Dezember auf Salvia Gilliesii.

139. *Anthidium rubripes* Fr. ♀, ♂.

Wie *A. flavomaculatum* häufig in Mendoza vom 12. Oktober bis Anfang Januar. Von ihrer Biologie habe ich früher gesprochen

♂, ♀ besuchen außerdem: Psoralea higuerilla, Caesalpinia praecox, Patagonium Gilliesii; das ♀: Senecio albicaulis, Glycyrrhiza astragalina; das ♂: Senecio pinnatus (Salta, Tucuman).

140. *Anthidium vigintipunctatum* Friese. ♀, ♂.

Recht selten bei Pedregal und Chacras de Coria vom 27. Oktober bis Ende Dezember an den schon erwähnten Blüten.

141. ***Anthidium steloides*** (Spin.). ♀, ♂.

Bei San Carlos (Mendoza) und bei Chacabuco (Prov. Buenos Aires) von Herrn Prof. Dr. Holmberg notiert (Chile).

142. ***Hypanthidium inerme*** (Friese). ♀, ♂.

Diese kleine, sehr veränderliche Art findet sich massenhaft in Mendoza vom 26. Oktober bis Anfang Januar. — Das Nest, aus schwarzem Baumharz verfertigt, ist frei an Zweigen festgeklebt. Jedes Nest enthält in der Regel nur 1 Larve, selten 2. Nur eine Generation. Aus diesen Nestern habe ich eine schwarze, gelbgezeichnete Chalcidide wie auch den Wirt gezogen.

♂, ♀ besuchen außerdem: Gourliaea decorticans und Zuccagnia punctata Cav. (Leguminaceae).

143. ***Dianthidium saltense*** (Friese). ♀, ♂.

1 ♀ dieser schönen Art fing ich bei Chacras de Coria am 30. November auf Hoffmannseggia falcata (Salta, Chile).

144. ***Dianthidium argentinum*** (Friese). ♀, ♂.

Nicht selten in Mendoza vom 27. Oktober bis 11. Januar auf den schon erwähnten Blumen, besonders auf Hoffmannseggia, das ♀ auch auf Larrea (Tucuman, Alto Paraná).

145. ***Dianthidium sanguineum*** (Friese). ♀, ♂.

Häufig in Mendoza vom 5. November bis Mitte Januar; das ♂ auf Larrea (Tucuman).

146. ***Dianthidium confusum*** (Smith) (= *Anthidium jenseni* Friese). ♀, ♂.

Häufig in Mendoza vom 25. Oktober bis Mitte Januar; ganz einzeln im April. Selten haben z. B. auch *A. flavomaculatum* und *rubripes* eine Herbstgeneration im März-April.

Wie alle Arten zieht sie die Hoffmannseggia vor; das ♀ außerdem auf Zuccagnia punctata.

147. ***Dianthidium jörgenseni*** (Friese). ♀, ♂.

Recht einzeln bei Pedregal, Mendoza und Chacras de Coria im November-Dezember.

Fliegt auf Hoffmannseggia (Tucuman).

148. ***Dianthidium bicoloratum*** (Smith). ♀. ♂.

Eine kleine, weit verbreitete Art ist in Mendoza recht häufig vom 11. November bis Anfang Januar. Das ♂ auf Senecio pinnatus (Catamarca, Tucuman, Salta, Misione, Paraguay, Brasilien).

6. Fam. *Ceratinidae.*

149. ***Ceratina volitans*** (Schrottky). ♀, ♂.

Recht vereinzelt bei Pedregal und Chacras de Coria vom 25. September bis Januar auf Sphaeralcea bonariensis; das ♂ auf Grindelia pulchella und Senecio albicaulis (Paraguay, Misiones).

7. Fam. *Xylocopidae.*

150. ***Xylocopa brasilianorum*** L. ♀, ♂.

Massenhaft allenthalben in der Provinz von Anfang September bis Ende April. In den Wintermonaten (Mai-August) fliegt sie nur an sehr heißen Tagen. Über ihre Lebensweise habe ich früher Mitteilungen gemacht. Aus den großen, glänzend schwarzen, 13 mm langen und 7 mm breiten Kokons, die ich in den Nestern dieser und in den der folgenden Art fand, zog ich einige Stücke von *Sapyga fallax* Tasch.

♂, ♀ häufig auf Cheiranthus cheiri (Garten); das ♀ auf Iris sp. (Garten) (von Mexiko bis Buenos Aires).

151. ***Xylocopa splendidula*** Lep. ♀, ♂.

Massenhaft vom 4. Oktober bis Mitte April. — ♂, ♀ besuchen: Larrea divaricata, Bulnesia retama, Gourliaea decorticans; das ♀: Lycium chilensi, Clematis Hilarii, Phaseolus multiflorus (Garten); das ♂: Senecio pinnatus (Argentina, Süd-Brasilien).

8. Fam. *Nomadinae.*

152. ***Nomada pampicola*** Holmb. ♀, ♂.

Selten bei Chacras de Coria vom 26. November bis Ende Januar auf: Bidens leucantha, Grindelia pulchella samt Lippia nodiflora L. (Buenos Aires).

153. ***Brachynomada bigibbosa*** (Friese). ♀, ♂.

Friese beschrieb die Art unter dem Gattungsnamen *Doeringiella* Holmb.

B. bigibbosa ist ganz vereinzelt mit folgender Art in Mendoza (Buenos Aires, Tucuman, Süd-Brasilien).

154. ***Brachynomada argentina*** Holmb. ♀, ♂.

Diese Art habe ich früher als *Doeringiella franki* Fr. aufgefaßt und die vorige als *var. obscuripes* Fr. Fliegt von Anfang November bis Ende Februar.

Sie ist häufig in Mendoza auf Lippia nodiflora; Bidens leucatha; Convolvulus arvensis; das ♂ auf Centaurea milletensis, Senecio albicaulis; Erodium cicutarium; Melilotus indica; das ♀ auf: Grindelia pulchella (Formosa, Chaco, Misiones).

155. ***Epeolus bipunctatus*** Friese. ♀, ♂.

Silberweiß befilzt sind außerdem: Pronotum vorn, ein Fleck auf den Tegulae und ein Längsfleck auf den Hinterhüften vorn.

Gemein in Mendoza vom 8. November bis Mitte Januar (San Luis [Alto Peneoso], Salta).

156. ***Epeolus bizonatus*** (Holmb.) *var. crassicornis* Friese. ♀, ♂.

E. crassicornis Fr. ist nur *var* zu *E. bizonatus* (Holmb.).

Gemein bei Pedregal, Chacras de Coria, Potrerillos, La Paz vom 11. November bis Ende Januar. Das ♀ auf Larrea divaricata; das ♂ auf Lycium argentinum (Garten) (B. Aires, Santa Fé, Paraná, Tucuman, Salta).

157. ***Epeolus peterseni n. sp.*** ♂.

Diese große Art ähnelt sehr dem *E. gigas* Spin., die Antennen sind aber schwarz und die Segmentbinden, mit Ausnahme der ersten, alle breit unterbrochen.

♂. Schwarz, meist fein anliegend schwarz befilzt. Antenne schwarz, Scapus kolossal verbreitert und verdickt, halbkuglig, weiß behaart, unten ausgehöhlt. Weiß (oder gelblich-weiß) befilzt sind: Gesicht, Pronotum, die Calli humer., Mesonotum vorn und der ganze Hinterrand desselben. Segment 1 mit breiter Filzbinde, Segment 2 mit breitem, seitlichem Bindenfleck, Segment 3—6 mit schmalen, seitlichen, weißen Bindenflecken. Segment 7 oben mit glattem, eingedrücktem, glänzendem Analfeld, mit scharfen parallelen Rändern,

das Ende abgerundet. Die Antennen stehen in großen, runden Gruben; zwischen denselben ein mächtiger, erhabener, scharfer Kiel. Kopf und Thorax stark grob punktiert, matt. Scutellum zweibeulig, jederseits mit scharfem Dorn. Metanotum glatt, glänzend. Area scharf begrenzt, mit erhabenem Rande, gerunzelt, matt. An der Basis der Hinterflügel hinten ein Büschel langer weißer Haare. Die Ventralsegmente schwarz, Segment 3—6 mit langen, schwarzen Borsten, deren Spitze aufwärts gebogen ist. Brust wie die Hüften 2 und 3 vorn silberweiß behaart. Beine schwarz, spärlich weiß behaart und befilzt. Flügel gebräunt, etwas schattiert, mit dunklerem Endrand, Adern braun, Tegulae schwarz. Die Nerv. rec. münden nach außen von der Mitte der 2. und 3. Cubitalzelle resp. wie bei den 2 vorigen Arten. — Länge 14 mm, Abdomenbreite 4 mm, Flügel $10^1/_2$ mm, Antenne 5 mm.

Einzelne Exemplare bei Alto Pencoso (San Luis) Mitte Dezember auf Ximenedia microptera.

Meinem geehrten Freund und Kollegen Herrn Esben Petersen, Silkeborg, zu Ehren benannt.

158. *Epeolus jörgenseni* Friese. ♀, ♂.

Bei dieser und der folgenden Species münden die Nerv. rec. 1 und 2 in die Mitte der 2. und resp. 3. Cubitalzelle.

Recht häufig bei Chacras de Coria, Potrerillos und San Ignacio von November bis Februar auf den erwähnten Blumen (Salta, Tucuman, Brasilien).

159. *Epeolus speciosus* Friese. ♀, ♂.

Recht häufig bei Chacras de Coria im Herbste (Mitte Februar bis Ende April) auf den schon erwähnten Pflanzen, besonders Grindelia. Die von mir erwähnte (l. c., p. 219) größere Form des ♀ ist die folgende Art: *E. baeri* Vach.

160. *Epeolus baeri* Vachal. ♀ (♂).

Der vorigen Art täuschend ähnlich, aber größer und Scutellum schwarz.

♀. Schwarz, stark schwarz befilzt. Kopf und Thorax fein runzlig punktiert, matt. Stirn stark gekielt; die Antennen stehen in tiefen Gruben. Rot sind: Mandibel, Labrum, Antennenglied 1—3 und Basis von 4, Tuberkel, Tegulae, Basis der Flügel und die Beine. Weiß befilzt sind: 2 große Stirnflecken um die Antennenwurzel,

Pronotum, Calli humeral., eine Pleurenbinde, ein Fleck am Vorderrand des Mesonotums und der ganze Hinterrand desselben sowie das Metanotum rund herum. Segment 1—4 haben weiße Filzbinden, 5 jederseits einen weißen Filzfleck. Segment 6 ist abgerundet. Scutellum ganz schwarz, zweibeulig, mit stumpfen Seitendornen. Flügel wie bei *speciosus*. — Länge 11 mm, Abdomenbreite $3^1/_2$ mm, Flügel 8 mm, Antenne $4^1/_2$ mm.

♂ wie ♀, aber das Gesicht überall silberweiß befilzt, Segment 1—6 mit weißen Filzbinden, die Ventralsegmente lang weiß gefranst. — Länge 11—12 mm, Abdomenbreite $3^1/_2$ mm, Flügel 8 mm, Antenne $4^3/_4$ mm.

Nicht selten bei Chacras de Coria im November bis Dezember auf Senecio pinnatus, S. albicaulis, Clematis Hilarii, Lycium argentinum (Garten). Später (im Herbst) fliegt sie zusammen mit *E. speciosus* (Tucuman).

161. ***Epeolus bifasciatus*** Jörgensen. ♀.

Der Beschreibung dieser schönen Art habe ich nur hinzuzufügen, daß der Clypeus mit dem Labrum riesig hervorgewölbt, vorstehend ist, die Antennen stehen in tiefen Gruben, der Clypeus (nicht das Labrum) hat unten am Vorderrand 2 rote Höckerchen. Labrum wie die Mundteile rot gefleckt. Die Zunge ist 5 mm lang. Die langen roten Antennen haben die 2 letzten Geißelglieder bräunlich. Geißelglied 2 länger als 3. Rot sind außerdem: die Schulterbeulen, die Tegulae, die innerste Flügelhälfte und die Beine, die verhältnismäßig lang sind. Segment 1—2 haben je eine breite weiße Filzbinde. Segment 5 ist verjüngt, an der Spitze gerade abgesetzt, oben mit flacher, brauner, dreieckiger Analplatte. Genitalien rot. Die Grundfarbe ist rot, aber diese ist ganz mit dickem, samtschwarzem Filz bedeckt. Kopf und Thorax außerdem fein und spärlich schwarzhaarig. Die Beine schwach weißfilzig. Die innerste Flügelhälfte rot, mit roten Adern, die äußerste Hälfte schön blauschillernd, mit bläulichen Adern. Die Nerv. rec. münden resp. in die Mitte der 2. und 3. Cubitalzelle. — Länge 11 mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 9 mm, Antenne 5 mm.

Nur die 2 ♀♀ im Tale bei Potrevillos am 27. Dezember, das eine auf Senecio pinnatus, das andere von einer Raubfliege gefangen.

162. ***Epeolus rufiventris*** Friese. ♀, ♂.

Nicht häufig bei Chacras de Coria, La Paz und Alto Pencoso vom 6. Dezember bis 12. März, ♂, ♀ auf Ximedia microptera; das ♂ auf Grindelia (Tucuman, Salta).

163. ***Epeolus variolosus*** (Holmb.). ♀, ♂ (= *E. unifasciatus* Friese).

Eine weit verbreitete Art, die in Mendoza häufig ist. Fliegt von November bis Mitte April auf den früher erwähnten Blumen (B. Aires, Paraná, Tucuman, Misiones, Brasil).

164. ***Epeolus burmeisteri*** Friese. ♀, ♂.

Schmarotzt bei *Ancyloscelis nigriceps* Fr. und *Epimelissodes dama* (Vach.) und findet sich besonders massenhaft an den Straßen in Chacras de Coria, wo diese 2 Arten ihre Kolonien haben. Fliegt von Januar bis März und besucht oft Grindelia und Convolvulus arvensis.

165. ***Epeolus buchwaldi*** Friese. ♀, ♂.

Ein Pärchen aus Mendoza am 25. November und 1. Februar von Jensen-Haarup erbeutet (Ecuador).

Isepeolus Ckll. (= *Calospiloma* Brèthes).

Die folgenden Arten sind entweder rein schwarz (*I. aterrimus*) oder mehr oder weniger weißscheckig. Ich habe in meinen „Beobachtungen" nur 3 Arten aus Mendoza, nämlich *Epeolus triseriatus*, *E. viperinus*? und *E. luctuosus*, welche alle gestrichen werden müssen, weil die beiden ersten Arten *n. sp.*. sind und *E. luctuosus* bei mir eine Kollektivart ist, die aus 5 Arten (*I. vachali*, *cockerelli*, *smithi*, *viecki*, *kiefferi*) besteht. *E. luctuosus* findet sich in Chile. Nur *Epeol. 8-punctatus* Jörg. ist gute Species.

166. ***Isepeolus aterrimus*** Friese. ♀, ♂.

Die tiefschwarze Art, mit schwarzen Flügeln, ohne Abzeichen, ist leicht kenntlich. Bei Chacras de Coria ein ♂ am 16. November und ein ♀ am 5. Dezember. Dagegen häufig bei Alto Pencoso im Dezember auf: Senecio albicaulis, Ximenedia microptera; Lippia lycioides Stend.

167. ***Isepeolus 8-punctatus*** (Jörgensen). ♀.

Diese Art hat ganz die Form des *I. luctuosus*. Segment 1 und 2 so breit wie der Thorax, die folgenden Segmente stark verjüngt, besonders 5, das breit abgerundet und hinten in der Mitte eingebuchtet (beim ♀) ist.

♀. Schwarz, stark schwarz befilzt, Kopf und Thorax außerdem lang schwarz behaart. Die schwarze Behaarung und Befilzung überall, auch an den Beinen, mit starkem blauem Schiller. Kopf und Thorax mit nur wenigen weißen Haaren unter den schwarzen, am häufigsten um die Antennenwurzel, am Hinterkopf, Pronotum, Schulterdecken, ein Fleck oberhalb der Vorderflügelbasis und 2 Büschel vom Scutellum. Weiß befilzt sind: ein Fleckchen unter jedem der obersten Punktaugen, ein Fleckchen vorn auf den Tegulae und auf Segment 1 und 2 je 4 kleine runde Punktflecken (die 2 in der Mitte können fehlen, wie 2 Punkte auf Segment 4), auch die Knie sind weiß. Fühlergeißel klar rötlich, oben schwach dunkler, Geißelglied 2 = 3. Kopf und Thorax fein punktiert, wenig glänzend. Bauch schwarz, die letzten Segmente seitlich mit einzelnen schwarzen Haaren, Ventralsegment 4 in der Spitze ausgerandet, 5 groß, breit abgerundet, viel breiter als das Dorsalsegment, am Rande weißfransig. Flügel gebräunt, Cubitalzelle 3 1 2. Discoidalquerader 1 und 2 im Außenwinkel der Cubitalzelle 2 und 3 oder Disq. 1 interstitiell. — Länge 8 mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 7½ mm, Antenne 3½ mm.

Fliegt vom 2. Oktober bis Anfang Dezember auf: Grindelia, Clematis Hilarii, Senecio albicaulis.

168. *Isepeolus rachali n. sp.* ♀.

Der vorigen Art sehr ähnlich, aber ohne blauen Schiller.

♀. Schwarz, Kopf und Thorax lang weißhaarig (oben nur mit wenigen weißen Haaren unter den schwarzen), sonst stark anliegend schwarz befilzt. Kopf und Thorax fein punktiert, glänzend, Gesicht runzlig punktiert, matt. Mandibel rötlich. Antennengeißel rötlichbraun, oben dunkler. Glied 2 = 3 + 4 + 5. Scapus unten mit weißem Haarbüschel und einem ähnlichen an der Basis. Scutellum schwarz, schwarzhaarig, mit langen, weißen Haaren zwischen den 4 stumpf kegelförmigen Spitzen. Metanotum lang weißhaarig. Area matt. Abdomen ganz mit schwarzem Filz bedeckt. Segment 1 mit 2 weißen Filzflecken an der Basis, oben am Hinterrande mit 2 kleineren und am Seitenrande mit kleinem, winzigem Punkt. Segment 2 am Hinterrrande mit 4 weißen Flecken, von welchen die 2 seitlichen über die Mitte reichen und in der Spitze gegabelt sind. 3 ganz schwarz, Segment 4 am Hinterrande in der Mitte mit 2 weißen Flecken. Abdomen sonst gebaut wie bei voriger Art. Segment 3 ist hinten an den Seiten scharf abgesetzt, 5 besonders stark verjüngt, der Hinterrand bräunlich, in der Mitte schwach ein-

gebuchtet, 6 klein, abgerundet, die Spitze ausgerandet. Die Ventralsegmente schwarz, schwarzfilzig, an den Seiten mit einzelnen schwarzen Haaren, das Endsegment groß, breit abgerundet. Beine schwarz, schwarz befilzt und behaart, mit weißen Filzflecken. Hinterrand der Flügel gebräunt, Adern braun, Tegulae bräunlich, mit weißem Filzfleck. Cubitalzelle $3 < 2 > 1$. Discoidalqueradern in den Außenwinkeln der Cubitalzellen 2 und 3, beinahe interstitiell. Cubitalzelle 2 fast quadratisch. — Länge 10 mm, Abdomenbreite $3^3/_4$ mm, Flügel 8 mm, Antenne $4^1/_2$ mm.

Nur wenige Stücke bei Chacras de Coria.

Anm. Da diese Art und die folgenden 4 Species von mir beim Fang als *E. luctuosus* betrachtet wurden, gelten die folgenden Notizen über Blumen für alle diese 5 Arten. Sie besuchen: Hoffmannseggia falcata, Prosopis alpataco, P. campestris, Gourliaea decorticans, Ximenedia microptera, Baccharis salicifolia, B. serrulata, Senecio pinnatus, mendocinus, S. albicaulis, Grindelia pulchella, Telesperma scabriosoides, Lippia lycioides, Verbena bonariensis, Lycium gracile, Clematis hilarii, Larrea divaricata, Sphaeralcea bonariensis.



Fig. B.
Abdomen von
Isepeolus vachali ♀.
♀. 5:1.



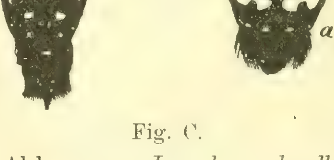


Fig. C.
Abdomen von *Isepeolus cockerelli*
♀ u. ♂. C ♀. 4:1. Ca ♂. 5:1.

169. *Isepeolus cockerelli n. sp.* ♀, ♂.

Dem *Isep. luctuosus* sehr ähnlich, aber kleiner und dunkler.

♀. Schwarz, größtenteils anliegend schwarz befilzt, Kopf und Thorax schwarz behaart, Thorax jedoch oben und an den Seiten weißhaarig. Gesicht um die Antennenwurzel, Scapus und Hinterkopf mit weißen Haaren unter den schwarzen. Antenne dunkler, Geißelglied $2 = 3 + 4$. Abdomen mit vielen weißen Filzflecken, nämlich: auf Segment 1 eine große winkelförmige Figur an der Basis und

2 große Bindenflecken am Hinterrand. Segment 2 ist rein weißfilzig, mit großer, schwarzer Figur wie ein Schirmpilz und mit einem runden Fleck seitlich am Hinterrande. 3 mit 4 großen weißen Flecken am Hinterrande, die 2 untersten nach unten verlängert. 4 oben am Vorderrande mit 2 kleinen Flecken und am Hinterrande mit 4 ähnlichen. 5 hat 2 weiße Punkte an den Seiten, die Spitze in der Mitte tief eingebuchtet. 6 glatt, dunkelbraun, verbreitert und erweitert, aber doch nicht so breit wie 5, die Spitze des Segments in der Mitte sehr tief eingebuchtet, die Seitenränder scharf aufgebogen, mit braunen Randhaaren, die in der Mitte des Seitenrandes dornenartig angesammelt sind und vorspringen. Die Analplatte ist eine Längsfurche. Ventralsegmente schwarz, das letzte noch breiter als das letzte Dorsalsegment. Beine schwarz, Knie und Tarsen bräunlich, schwarz befilzt und behaart, mit einzelnen weißen Flecken, nämlich: Hinterhüften vorn, Tibie 1 unten, Spitze der Femur und alle Tibien außen (mit 2 Flecken). Flügel hyalin, mit getrübtem Außenrand, Adern und Tegulae schwarzbraun. Die Cubitalzellen fast gleich, doch $3 > 2 > 1$. Discoidalquerader 1 interstitiell, 2 in den Außenwinkeln der 3. Cubitalzelle. — Länge 10 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$—3 mm, Flügel $7^1/_2$ mm, Antenne $3^1/_2$ mm.

♂ wie ♀, Kopf und Thorax länger, zottig behaart, Mesonotumscheibe aber fast ganz kahl. Die Skulptur sehr fein, daher mit starkem Glanz. Mandibel rötlich. Antenne ganz rotbraun, oben etwas dunkler, Scapus lang schwarzhaarig wie das Gesicht, Geißelglied $2 = 3 + 4 + 5$. Scutellum wie bei voriger Art. Postscutellum wie Hinterrücken lang schneeweiß behaart. Area spiegelglatt, glänzend, mit Mittelfurche. Segment 1 fehlt die weiße Figur an der Basis. 3 mit schwarzem Vorderrand, dieser mit Verlängerung bis zum Hinterrand (in der Mitte), der auch schwarz ist und seitlich kreisförmig erweitert. 4 und 5 mit je 4 weißen Punkten am Hinterrand, 6 ganz schwarz, 7 stark verjüngt, mit 2 weißen, seitlichen Filzflecken und brauner Spitze. Ventralsegmente braunschwarz, das letzte rein braun, die Segmente (außer dem ersten und letzten) mit sehr langen, dicken, schwarzen Borstenhaaren dicht gefranst, an den Seiten am längsten, die Spitze der Haare gegen die Mitte der Segmente gebogen. — Länge 7 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel $6^1/_2$ mm, Antenne $2^1/_2$ mm.

Gemein bei Chacras de Coria vom 21. Oktober bis Mitte April. Herrn Prof. Th. Cockerell, Boulder Co., U. S. A., zu Ehren benannt.

170. *Isepeolus smithi n. sp.* ♀, ♂.

Der vorigen sehr ähnlich, aber kleiner. Vielleicht *lativalvis* Fr. ♂. Schwarz, teilweise anliegend schwarz befilzt, besonders am Abdomen und an den Beinen. Kopf und Thorax schwarz behaart, Gesicht um die Antennenwurzel, Hinterkopf und Thorax oben wie vorige mehr weiß behaart. Die Skulpturierung ist fein, darum das Tier mit recht starkem Glanz. Clypeus gewölbt hervorspringend. Mandibelspitze rot. Scapus schwarzhaarig, mit weißem Haarbüschel unten. Geißel unten braun. Glied 2 länger als 3 + 4 + 5. Scutellum wie bei den vorigen 2 Arten. Weiß befilzt sind: auf Segment 1 4 weiße Flecken am Hinterrande, auf 2 ebenfalls 4 weiße Flecken, aber die 2 an den Seiten sehr groß, nach vorn erweitert, beinahe den Vorderrand erreichend. 3 hat 4 weiße Flecken und 4 auch 4 Flecken, wenn nicht die 2 kleinen untersten fehlen. 5 wie bei voriger Art seitlich in der Mitte eingeschnürt, die Spitze bräunlich, eingekerbt. 6 nicht schmäler als 5, groß halbkreisförmig, in der Spitze ausgerandet. Ventralsegment 6 noch breiter als das Dorsalsegment und dasselbe mit seinem Rande umfassend. Dieser Rand ist genau wie bei voriger braun gefranst oder geborstet, mit den Borsten einen Dorn bildend. Ventralsegmente schwarz, fein schwarz gefranst. Beine schwarz, Tibien und Tarsen mehr rötlichschwarz befilzt, schwach schwarz behaart, mit einzelnen weißen Filzflecken. Flügel gelblich getrübt, mit rötlichen Adern und Tegulae. Cubitalzelle 3 > 2 > 1, doch 2 fast = 1 und fast quadratisch. Die Discoidalqueradern in den Außenwinkeln der 2. und 3. Cubitalzelle. — Länge 7—8 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm. Flügel 7 mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀. Gesicht jedoch lang weißhaarig. Area glatt und glänzend, mit Mittelfurche. Segment 1 hat 6 weiße Flecken: 2 auf der Mitte 2 seitlich in der Mitte und 2 oben am Hinterrande. 2 hat an jeder Seite längs des Hinterrandes eine große, weiße Figur, die unten sehr verbreitert ist und nach vorn zwei Verlängerungen aussendet: eine gerade nach vorn und eine schräg nach vorn. 3 hat 2 weiße Flecken seitlich, 4 und 5 je 2 weiße Flecken oben, und 6 mit 4 Flecken. 7 bräunlich, matt, normal wie die Ventralsegmente, die schwarz und schwarz behaart sind, Endsegment rötlich. Beine und Flügel wie beim ♂. — Länge 7 mm, Abdomenbreite $2^1/_4$ mm, Flügel 7 mm, Antenne $3^1/_2$ mm.

Häufig in Mendoza vom 20. Oktober bis April.

Mr. Herbert H. Smith, Pittsburgh Pa., U. S. A., zu Ehren benannt.

171. *Isepeolus riecki n. sp.* ♀. ♂.

Der vorigen Art ähnlich, aber bei meinem Exemplar des ♀ fehlt das Rückensegment 6.

♀. Schwarz, dicht punktiert, etwas glänzend. Behaarung wie bei voriger. Clypeus stark erhaben. Antenne schwarz, unten rötlich, Geißelglied $2 = 3 + 4 + 5$. Segment 1 ist ganz schwarz. 2 hat seitlich am Hinterrande eine große weiße Figur, die nach vorn ver-

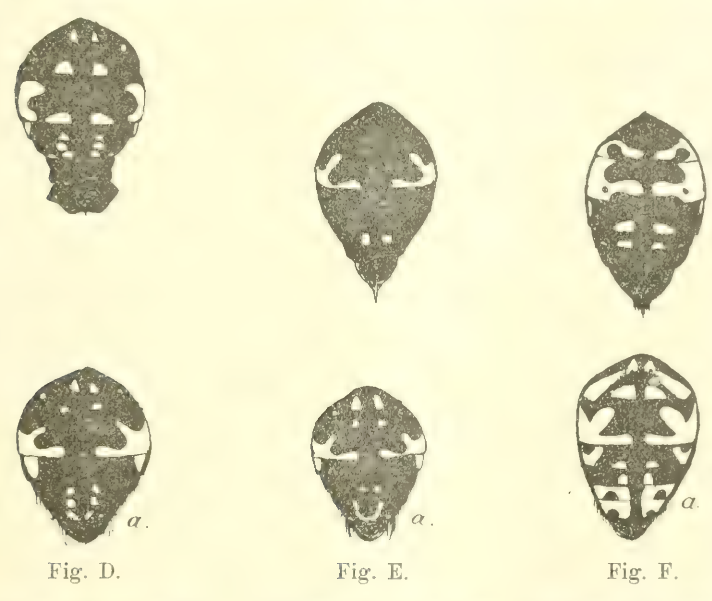


Fig. D. Abdomen von *Isepeolus smithi* ♀ u. ♂. D ♀, Da ♂. 6 : 1.

Fig. E. Abdomen von *Isepeolus riecki* ♀ u. ♂. E ♀, Ea ♂. 5 : 1.

Fig. F. Abdomen von *Isepeolus kiefferi* ♀ u. ♂. F ♀. 5 : 1. Fa ♂. 6 : 1.

breitert und gegabelt ist. 4 hat am Hinterrande 2 runde Flecken, 6 fehlt. Der Stachel lang, nach oben gerichtet. Bauch schwarz. Beine schwarz-rötlich, fein schwarz befilzt und behaart, mit einzelnen weißen Flecken. Flügel mit getrübtem Endrand, braunen Adern und Tegulae. Cubitalzelle 3 2 1; 2 fast quadratisch, Discoidalquerader 1 interstitiell. 2 im Außenwinkel der 2. Cubitalzelle. — Länge $8\frac{1}{2}$ mm. Abdomenbreite 3 mm, Flügel 7 mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀, aber dichter behaart. Gesicht weißhaarig. Scapus dichter schwarzhaarig, Geißelglied 2 noch länger. Segment 1 hat oben 2 weiße Punkte, 2 dieselbe Figur wie das ♀, 3 seitlich 2 Punkte. 4 und 5 oben 2 Flecken, 6 oben 2 Flecken, 7 mit brauner, matter Scheibe. Ventralsegmente schwarz, 3—5 seitlich mit langen, nach innen gebogenen, schwarzen Borsten. Endsegment braun, ausgehöhlt. — Länge 7 mm, Abdomenbreite $2^1/_4$ mm, Flügel 8 mm, Antenne 4 mm.

Das ♂ gemein bei Chacras de Coria im April, das ♀ selten.

Herrn Dr. Henry L. Vieck, Philadelphia, Pa., U. S. A., zu Ehren benannt.

172. ***Isepeolus kiefferi* n. sp.** ♀, ♂.

Von den vorigen schwarz und weiß gezeichneten Arten kenntlich durch das rote Scutellum.

♀. Schwarz, fein punktiert, glänzend, teilweise anliegend schwarz befilzt. Kopf schwarz behaart wie der Thorax unten. Zwischen den Antennen, Scapus an der Basis, Hinterkopf, Thorax oben und an den Seiten weißscheckig durch mehr oder weniger weiße Behaarung: Antenne rot, oben dunkler als Spitze des Scapus. Geißelglied $2 = 3 + 4$. Scutellum und Postscutellum rot. Metanotum spiegelglatt, glänzend. Segment 1 mit weißer, in der Mitte unterbrochener Filzbinde am Hinterrande, welche seitlich stark erweitert ist und einen runden, schwarzen Fleck umschließt. 2 hat dieselbe Binde, die jedoch seitlich so verbreitert ist, daß sie bis zum Vorderrande des Segments reicht. In dem weißen Filz ein schwarzer Punkt. 3 und 4 hat je 4 weiße Flecken. 5 hat 2 weiße Seitenflecken; das Segment ist in der Spitze braun und in der Mitte eingebuchtet. 6 ganz braun und noch tiefer eingebuchtet an der Spitze, der Rand aufgebogen, braun geborstet. Ventralsegmente braun, das Endsegment braun geborstet. Beine rötlich-braun, mit vielen weißen Filzflecken. Flügel gelblich getrübt, Adern braun, Stigma und Tegulae rot. Cubitalzelle $1 = 2 < 3$. Die Discoidalqueradern in dem Außenwinkel der Cubitalzellen 2 und 3. — Länge 9 mm, Abdomenbreite 3 mm, Flügel 8 mm, Antenne $3^1/_2$ mm.

♂ wie ♀. Gesicht aber anliegend weiß behaart, Geißelglied 2 länger als $3 + 4 + 5$. Kopf und Thorax heller behaart als beim ♀. Scutellum wie Postscutellum rot, weiß behaart, mit Ausnahme der 4 kegelförmigen Spitzen des ersteren, die schwarz behaart sind.

Metanotum matt. Pronotum braun. Segment 1 hat 2 weiße Binden seitlich vom Hinterrande schräg nach der Basis und oben 2 weiße Flecken. 2 ist ganz weiß befilzt, mit einer großen, sternförmigen schwarzen Figur oben. 3 hat 2 Flecken oben und die Seiten ganz weiß, mit 2 schwarzen Punkten im Weißen. 4—6 hat je 2 weiße Flecken (die auf 5 und 6 groß). Segment 5—7 braun. Ventralsegmente bräunlich, teilweise mit weißen Filzflecken, 3—6 fein schwarz geborstet. — Länge 6—7½ mm, Abdomenbreite 2—2½ mm, Flügel 6—7 mm, Antenne 2½ mm.

Häufig bei Pedregal und Chacras de Coria vom 25. Oktober bis April.

Herrn Prof. Dr. J. J. Kieffer, Bitsch, zu Ehren benannt.

173. *Isepeolus bellus n. sp.* ♀.

Mit *nobilis* am nächsten verwandt, aber viel heller befilzt. Ich habe sie in meinen „Beobachtungen" als *triseriatus* Friese aufgeführt.

♀. Schwarz, schwarz und rein weiß befilzt. Kopf und Thorax dicht gerunzelt, matt. Nur das Gesicht um die Antennenwurzel, Hinterkopf und Thorax unten und an den Seiten spärlich weiß behaart. Rot sind: Clypeus, Labrum, Mandibel, Pronotum, eine breite Mesopleurenbinde, eine breite Längsbinde auf dem Mesonotum jederseits, die vor dem Scutellum nach innen gekrümmt ist, Scutellum und Postscutellum. Antenne unten rotbraun, oben schwarz, Geißelglied 2 = 3 + 4. Area stark glänzend. Abdomen rein weiß anliegend befilzt, mit schwarzen Zeichnungen, nämlich: auf Segment 1 Basis, mit drei spitzen Verlängerungen: eine in der Mitte und zwei seitlich, sowie 2 runde Flecken am Hinterrande. 2 hat oben an der Basis eine große, viereckige Figur, die in der Mitte nach hinten eine spitze Verlängerung aussendet; hinter der Figur 2 Punkte. 3 und 4 haben je am Vorderrande eine Figur, die nach hinten 3 fingerähnliche Fortsetzungen hat, die fast (auf 3) oder ganz (auf 4) den Hinterrand erreichen. 5 hat eine braune, ausgerandete Spitze mit einer braunen Mittellinie bis zum Vorderrand, wodurch eine Figur entsteht wie auf 3 und 4, aber umgedreht. 6 ganz braun, ausgehöhlt, mit aufgebogenen, braungeborsteten Rändern und ausgerandeter Spitze. Ventralsegmente braun, sechseckig durch dunklere Stellen und weiße Befilzung fleckenweise. Beine rotbraun, mit schwarzbraunen Schattierungen und mit vieler weißer Befilzung, darum scheckig. Nur

die Hüften etwas weißhaarig. Flügel hyalin, Adern braun, Stigma rotbraun. Tegulae rot. Die Cubitalzellen fast gleichgroß, jedoch 3 2 1, 2 fast quadratisch. Die Discoidalqueradern in den Außenwinkeln der 2. und 3. Cubitalzelle. — Länge 10 mm. Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel 8 mm, Antenne $4^1/_2$ mm.

1 ♀ dieser schlanken Art am 5. Dezember bei Chacras de Coria auf Hoffmannseggia.



Fig. G.
Abdomen von *Isepeolus bellus* ♀. 5:2.



Fig. H.
Isepeolus analis ♂ Tergit 6 u. 3. Vergr.

174. ***Isepeolus analis* n. sp.** ♂.

Eine kleine, schmächtige, leicht kenntliche Art.

♂. Schwarz, fast überall dünn weiß befilzt. Kopf und Thorax weiß behaart. Gelbbraun sind: Mandibel, Antenne, Schulterbeulen, eine breite Pleurenbinde, Scutellum, Postscutellum und Abdomen. Skulptur fein, deshalb etwas glänzend. Clypeus stark erhaben. Geißelglied 2 doppelt so lang wie 1, aber 3 nur $^1/_2$ von 1. Die Behaarung auf dem Mesonotum ist in 2 Längsbinden bräunlich. Area gerunzelt punktiert, wenig glänzend. Die 4 ersten Rückensegmente haben je oben eine große, schwarzbraune, nicht scharf begrenzte, ankerförmige Figur (auf 4 undeutlich, auf 5 nur angedeutet. 6 und das schmale Segment 7 tief kreisförmig ausgerandet, wodurch die Hinterecken als lange Dornen hervorragen, beide lang weißhaarig. Ventralsegmente braun, überall mit dunklen Schatten, weiß behaart. Beine schwarz, Spitze der Hüften und die Schenkel, Tibien und Tarsen rotbraun. Hintertibien in der Mitte verdunkelt. Flügel schwach gelblich, mit braunen Adern und gelber Tegulae. Cubitalzelle 2 ist unten sehr breit, größer als 3, oben stark zusammengeschnürt. Discoidalquerader 1 ist interstitiell, 2 trifft nach außen von der Mitte der Cubitalzelle 3. — Länge $6^1/_2$ mm, Abdomenbreite $1^1/_2$ mm, Flügel 5 mm, Antenne 2 mm.

Einige Männchen bei Chacras de Coria von Oktober bis Dezember.

175. ***Isepeolus abnormis* n. sp.** ♀.

Eine alleinstehende, ganz eigentümliche Art.

♀. Schwarz, fein weiß befilzt. Die Skulpturierung fein, gerunzelt,

glänzend. Rot sind: Endhälfte des Clypeus, Labrum, Mandibel, Pronotum, Schulterdecken, eine Pleurenbinde, Scutellum, Postscutellum und Beine. Kopf und Thorax nur schwach weiß behaart. Antenne unten rot, Geißel oben vom 3. Glied schwärzlich, Glied 2 länger als 3 + 4. Mesonotum braun befilzt, mit großem, weißem Filzfleck vorn längs der Mittelfurche und einer schmalen Linie längs der Flügelbasis. Area weißhaarig, grob runzlig, etwas glänzend. Abdomen hat rote Segmentränder. Segment 1 ungewöhnlich lang, doppelt so lang wie 2, mit 2 breiten, weißen Filzbinden, die zusammen von der Basis des Segments schräg über die Seiten bis zum Hinterrand gehen, hier verjüngt. 2 und 3 haben je eine seitlich stark verbreiterte Filzbinde am Vorderrande. Die folgenden Segmente sind nur seitlich stärker weißfilzig. 5 nach der Spitze stark verjüngt und kahl. 6 ist nicht sichtbar. Ventralsegmente rötlich, weißlich befilzt, Endsegment braun, zugespitzt, mit braunen Borsten. Beine rot, mit dunkleren Schattierungen und weißer Befilzung. Flügel gelblich getrübt, mit braunen Adern; Tegulae rot, mit gelbem Fleck. Cubitalzelle 2 fast = 1, 3 viel größer. Beide Discoidalqueradern interstitiell. — Länge 7½ mm, Abdomenbreite 2 mm, Flügel 6 mm, Antenne 2½ mm.

1 ♀ am 29. Januar bei La Paz auf Ximenedia microptera.

176. *Melissa jenseni* Friese. ♀, ♂.

Massenhaft in Mendoza (Pedregal, Mendoza, Chacras de Coria, Potrerillos, San Ignacio, Blanco Encalada, La Paz) vom 14. Oktober bis 6. März. Schmarotzt bei *Ancyloscelis tricolor* Fr. und vielleicht bei *Lonchopria laticeps*. — Das ♀ besucht auch: *Prosopis alpataco*, *P. campestris*, *P. strombulifera* (Argentina).

177. *Melissa maculata* Friese. ♀, ♂.

Ganz vereinzelt bei Pedregal, Mendoza und Chacras de Coria vom 5. Dezember bis 15. März auf den schon angeführten Blumen (Brasilien).

178. *Caenoprosopis crabronina* Holmb. ♀, ♂.

Recht selten bei Chacras de Coria vom 12. November bis 6. März. Besucht: Prosopis alpataco und campestris (Buenos Aires, Misiones).

9. Fam. *Anthophoridae.*

179. ***Melissoptila tandilensis*** Holmb. (= *Tetralonia crassipes* Friese = *Thyreothremma rhopalocera* Holmb.). ♀, ♂.

Massenhaft allenthalben in Mendoza von Anfang Dezember bis Mitte April. Besucht eine Unzahl von Pflanzen (Buenos Aires, Tucuman).

180. ***Melissoptila bonaerensis*** Holmb. (= *T. tetrazona* Fr.). ♀, ♂.

Nicht häufig bei Chacras de Coria vom 28. Oktober bis Ende April auf den schon erwähnten Pflanzen (Buenos Aires, Entre Rios. Tucuman, Salta).

181. ***Thygater arechavaletae*** Bert. et Schr. ♀, ♂.

Nicht selten bei Chacras de Coria zusammen mit *Caupolicana bicolar* vom 20. Dezember bis 8. April auf: Cucurbitella scaberrima Gill.; das ♂ fliegt auch auf: Salvia Gilliesii, Priva laevis (Misiones, Paraguay).

182. ***Thygater analis*** Lep. (= *bifasciata* Sm.) ♀, ♂.

Durch die Züchtungen des Herrn W. Bertoni, Puerto Bertoni. hat es sich erwiesen, daß *T. analis* und *bifasciata* dieselbe Art sind. Demnach gibt es bei dieser Species dimorphe ♂♂.

Eine weit verbreitete Art, die auch in Mendoza vorkommt, aber selten (Buenos Aires, S. Juan, La Rioja, Tucuman; Paraguay; São Paulo; Bolivia; Peru; Mexiko; Misiones.

183. ***Melissodes nigroaenea*** (Sm.). ♀, ♂.

Noch weiter verbreitet als vorige: Buenos Aires, Mendoza, S. Juan, La Rioja, Catamarca, Tucuman, Misiones; Uruguay; Paraguay; S. Catharina, S. Paulo; Bolivia; Peru; Texas.

184. ***Melissodes fervens*** (Sm.) = (*Ecplectica cucurbitae* Hlmb. = *Macrocera argentina* Schr. = *S. luteicornis* Jörg. ♂). ♀, ♂.

Massenhaft in Kürbisblumen (Gärten) von Anfang Januar bis Ende März (Argentina [mit Ausnahme von Patagonien]; Uruguay; Paraguay und in einem großen Teil von Brasil).

185. ***Epimellisodes dama*** (Vach.) (= *Tetr. nigriceps* Friese). ♀, ♂.

♂ wie ♀. Gelb sind: Clypeus, Labrum, Mandibel und die Geißelglieder unten. Beine gelb, mit schwärzlichen Schenkeln. Geißelglied 1 = 2, und dieses 1/4 vom 3., das ein wenig länger als 4 ist. — Länge 6½ mm, Abdomenbreite 2 mm, Flügel 5½ mm, Antenne 3½ mm.

Massenhaft in Mendoza den ganzen Sommer zusammen mit den ähnlichen, kleinen *Ancyloscelis*-Arten.

Schmarotzer ist: *Epeolus burmeisteri* Fr. (B. Aires, Tucuman) und die Mutille *Reedia clarazianus* Sauss.

186. ***Tetralonia bombylans*** (Holmb.) (= *Tetr. flavitarsis var. bicincta* Fr.). ♀, ♂.

Massenhaft vom Anfang November bis Ende März (im Februar-März mehr vereinzelt). Baut einzeln oder in Kolonien an Bergesabhängen, Wegen usw.

Das ♀ fliegt außerdem auf: Caesalpinia praecox; Senecio pinnatus; das ♂ auf: Grindelia pulchella (Buenos Aires).

187. ***Tetralonia detecta*** (Holmb.)?

Ein etwas abgeflogenes ♂ bei Chacras de Coria am 16. November auf Hoffmannseggia (Buenos Aires).

188. ***Tetralonia bauni n. sp.*** ♂.

Der vorigen Art sehr ähnlich.

♂. Schwarz. Kopf, Thorax und Segment 1 braungrau behaart, unten weißgrau. Überall fein punktiert, stark glänzend. Clypeus gelb, mit braunem Vorderrande, Labrum weiß, die rotgeringelten Mandibel mit gelben Fleckchen an der Basis. Die langen Antennen unten braun, Geißelglied 1 und 2 sehr kurz, 3 sehr lang, länger als 4, 4 = 5. Das Abdomen hat braune Ränder, ist spärlich weiß behaart, stärker gegen den Apex, die letzten Dorsalsegmente mit schwarzen Haaren unter den weißen. Segment 2 hat an der Basis eine weiße Filzbinde, nur an den Seiten ganz deutlich, 4—6 haben seitlich weiße Bindenflecken, 7 mit glatter Analplatte. Die Ventralsegmente sind bräunlich, mit langen, weißen Fransen, die in der Mitte breit unterbrochen sind; Sternit 6 ist sehr tief ausgehöhlt, jederseits vor dem Rande ein starker Wulst. Beine braun, alle lang weißlich behaart. Femur III am Rande schwarz behaart. Flügel hyalin, mit schwärzlichen Adern und Tegulae. — Länge 12 mm, Abdomenbreite 4½ mm, Flügel 9 mm, Antenne 12 mm.

1 ♂ bei Chacras de Coria im November.

Meinem geehrten Freund Herrn J. A. Baun, Buenos-Aires, gewidmet.

189. *Tetralonia zebra* Fr. ♀, ♂.

Gemein vom 2. November bis 25. März. Die Form *mendocina* Jörg. nicht häufig mit der Stammform.

♂, ♀ besuchen: Larrea divaricata; das ♀: Senecio pinnatus, Cynara cordunculus, Lycium chilense; das ♂: Glycyrrhiza astragalina, die Form *mendocina*: Larrea, Hoftmannseggia, Lycium argentinum (Gärten) (Tucuman, Salta).

190. *Tetralonia bipunctata* Fr. ♀, ♂.

Häufig bei Chacras de Coria vom 11. März bis 11. Mai, aber allein auf: Loranthus tetrandus R. S.

191. *Tetralonia schrottkyi n. sp.* ♀, ♂.

Ähnelt im weiblichen Geschlecht der *Meliss. tandilensis.*

♀. Schwarz. Kopf und Thorax dicht braungrau behaart, unten heller. Die Punktierung fein; deshalb mit starkem Glanz. Clypeusvorderrand etwas aufgebogen, bräunlich, braun gefranst. Mandibel gelb geringelt. Antenne unten gelb, Geißelglied 2 kürzer als 3 + 4. Abdomen fein gerunzelt, ganz matt, dicht schwarz befilzt, mit breiten weißen Fransenbinden auf Segment 2—5 (auf 2 in der Mitte schmäler). 1 lang braungrau behaart, seitlich mit weißem Filzfleck. Die Fransen auf Segment 5 in der Mitte des Segments rostfarbig; Segment 6 ganz rostfarbig, mit glatter Platte und seitlich mit rostfarbiger Behaarung. Die Ventralsegmente bräunlich, lang weiß befranst, die Fransen auf der Mitte der Segmente braun. Beine schwarz, alle Tarsen sowie Tibien I und II rotbraun, braun behaart. Scopa schwarz. Flügel getrübt, Adern braun, Tegulae gelbbraun. — Länge 10 mm, Abdomenbreite 4 mm, Flügel 8 mm, Antenne $3^1/_2$ mm.

♂ wie ♀. Clypeus und Labrum weißlich, letzteres wie beim ♀ lang braunhaarig. Mandibel mehr gelb gezeichnet, Antenne lang, mit Ausnahme vom Scapus unten gelb, oben rötlich-braun, Geißelglied 2 sehr kurz, doppelt so lang wie 1, aber nur $^1/_4$ vom 3. Segment lang graubraun behaart, Fransenbinde auf 1 vollständig wie auf den anderen Segmenten; 6—7 dunkler braun als beim ♀. Die Ventralsegmente bräunlich gefranst. Beine schwarz, bräunlich be-

haart, Tarsen rotbraun, bräunlich behaart. — Länge 10 mm; Abdomenbreite 4 mm, Flügel 8 mm, Antenne 8 mm.

Gemein bei Chacras de Coria und San Ignacio vom 18. Oktober bis 22. November, also wie die folgende, nahestehende Art Frühlingsform.

♂, ♀ fliegen auf: Hoffmannseggia falcata und Gourliaea decorticans; das ♀: Larrea divaricata; das ♂: Prosopis alpataco und campestris.

Herrn C. Schrottky, Puerto Bertoni, zu Ehren benannt.

192. *Tetralonia bruchi n. sp.* ♀, ♂.

Der vorigen Art äußerst ähnlich, aber kleiner.

♀. Schwarz. Kopf, Thorax und Beine lang und dicht rotbraun behaart. Clypeus ziemlich grob punktiert, die Spitze braun, Labrum dicht rothaarig, Mandibel gelb geringelt, Antenne schwarz, Geißel vom 3. Glied unten gelb. 2. Geißelglied 3mal so lang wie 3. Kopf und Thorax fein punktiert, glänzend. Abdomen fein schwarz behaart, ganz matt, Segment 1 lang weißlich behaart, 2—5 mit weißen Randbinden (auf 2 oft in der Mitte undeutlich), auf 5 in der Mitte rötlich, 6 ganz rostbraun, mit matter Analplatte, rostbraun behaart. Ventralsegmente rostbraun, mit Fransen von derselben Farbe. Beine ganz rot, rot behaart. Flügel geraucht, Adern braun, Tegulae gelbbraun. — Länge 8—9 mm, Abdomenbreite 3—3½ mm, Flügel 7 mm, Antenne 3 mm.

♂ wie ♀, aber noch länger und intensiver rot (beinahe feuerrot) behaart, nicht nur an Kopf, Thorax und Beinen, sondern auch auf Segment 1 und 2. Die folgenden Segmente auch rothaarig, aber kürzer und mehr anliegend behaart. Clypeus und Fleck an der Mandibelbasis gelb, Labrum weiß. Antenne lang, Geißel unten rein gelb, oben braun, 3. Geißelglied 3mal so lang wie 2., dieses mehr als doppelt so lang wie 1. Beine rot, Femur und oft auch Basis der Tibien I und II schwarz, alle rot behaart. Die roten Segmentbinden nur wenig deutlich, weil die Segmente überall rot behaart sind. — Länge 6—8 mm, Abdomenbreite 2—3 mm, Flügel 5—7 mm, Antenne 6—8 mm. — Die Männchen sind oftmals ganz klein.

Diese Art findet sich massenhaft mit voriger bei Chacras de Coria und San Ignacio vom 18. Oktober bis 10. November.

♂, ♀ besuchen häufig: Hoffmannseggia falcata, Gourliaea decorticans, Glycyrrhiza astragalina und Larrea divaricata.

Meinem verehrten Freund Herrn C. Bruch, La Plata, zu Ehren benannt.

193. *Tetralonia corvina* Friese. ♀, ♂.

Recht vereinzelt bei Pedregal, Mendoza und Chacras de Coria vom 19. Oktober bis 5. Januar auf den schon erwähnten Leguminaceen, sämtlich auf: Caesalpinia praecox (Tucuman).

194. *Tetralonia luteipes* Friese. ♂.

Nur 1 ♂ von Mendoza im Januar.

195. *Tetralonia brèthesi n. sp.* ♀, ♂.

Wie *T. gilva* Holmb., aber größer und dunkler behaart.

♀. Schwarz, lang weißgrau behaart, auf Thorax oben dunkelbraun behaart. Kopf und Thorax fein punktiert, glänzend, Clypeus grober punktiert. Antenne schwarz, unten bräunlich, Geißelglied 1 sehr kurz, nur $^1/_4$ vom 2., 2 = 3 + 4. Metanotum mit eingedrückter Mittelfurche. Das Abdomen ist ganz gleichmäßig und dicht befilzt, auf Segment 1 jedoch nur an den Seiten, in der Mitte des Segments glatt und glänzend; nur die letzten Segmente mit gelben Randbinden, die auf 5 in der Mitte rot. Segment 6 ganz rot, rot behaart, mit matter Analplatte. Ventralsegmente weißlich, auf den letzten Segmenten gelb gefranst, mit häutigen Rändern. Beine schwarz, weißlich behaart, alle Tarsen samt Tibie I und III, besonders innen, doch mehr rot und rot behaart. Flügel getrübt, mit dunkelbraunen Adern und Tegulae. — Länge 10—11 mm, Abdomenbreite 4 mm, Flügel $8^1/_2$ mm, Antenne 4 mm.

♂ wie ♀. Clypeus ganz gelb, mit brauner Spitze. Die Antenne lang, unten rein gelb vom 3. Geißelglied. 2. Geißelglied halb so lang wie 3. Abdomen ist dunkler befilzt und behaart als beim ♀, Segment 1 überall gleichmäßig wie die übrigen Segmente. Bauch und Beine dunkler, nur die Tarsen innen rot und rothaarig. Hinterhüften nach unten mit breiter kegelförmiger Verlängerung. — Länge 9 mm, Abdomenbreite $3^1/_2$ mm, Flügel 8 mm, Antenne $7^1/_2$ mm.

Nicht häufig bei Chacras de Coria vom 3. Oktober bis 13. November.

♂, ♀ besuchen: Larrea divaricata und Sphaeralcea bonariensis; das ♀: Gourliaea decorticans; das ♂: Lycium chilense und Cristaria loasifolia.

196. **Tetralonia gilva** Holmb. (= *T. jenseni* Friese). ♀, ♂.

Massenhaft allenthalben in der Provinz vom 1. November bis Ende März. Auch in San Luis (Alto Pencoso) und San Juan (Cancete) von mir erbeutet. Baut oft in größeren Kolonien in Mauern und Wänden.

Besucht die schon erwähnten Blüten, außerdem Verbena ceratophylla Gill. (♂, ♀) (Tucuman, Catamarca, Buenos Aires).

197. **Tetralonia flaviventris** Friese. ♀.

Das ♂, das ich mit großem Zweifel hierher gezogen habe, ist neulich in dieser Zeitschrift als *T. spiniventris* von Friese beschrieben worden. *T. flaviventris* habe ich demnach nicht gesehen, fliegt aber (nach Friese) vom 15. Februar bis 7. April.

198. **Tetralonia spiniventris** Friese (1910). ♂
(= *flaviventris* Jörg. ♂).

Nicht häufig bei Chacras de Coria den ganzen Sommer bis 12. Juni.

199. **Tetralonia niveata** Friese. ♀, ♂.

1 ♂ bei Chacras de Coria am 21. Dezember auf Malvaceae. Dagegen häufig in San Juan (Cancete) im Januar (Salta, Tucuman).

200. **Ancyloscelis tricolor** Friese. ♀, ♂.

Meiner Meinung nach sind *A. nigerrima* Friese nur ältere, mehr abgeflogene Exemplare von *tricolor*. Die wenigen roten Haare an einigen Segmenten des *A. tricolor* verlieren sich bald oder entfärben sich, und dann haben wir *nigerrima*. Plastische Unterscheidungsmale kann ich nicht sehen.

Eine der häufigsten Bienen von Mendoza, sowohl auf der Hochebene als in den Cordilleren, von Mitte Oktober bis Mitte Februar.

Alles, was ich früher über die Lebensweise dieser Biene geschrieben habe, stimmt, nur daß sie nicht die losgegrabene Erde auf einmal wie ein Maulwurf mit dem Kopfe hinaufschiebt. Dies gilt von *Lonchopria laticeps*. *A. tricolor* ist, soweit ich beobachtet habe, die einzige Biene Mendozas, die ihren Gang oberhalb der Erde mit einem Rohr versieht.

Schmarotzer ist: *Melissa jenseni* Fr.

♂ und ♀ besuchen besonders häufig: Opuntia sulphurea, Cristaria

loasifolia, das ♂: Larrea divaricata, Sphaeralcea bonariensis, Grabowskya obtusa (Tucuman, Salta, Santiago del Estero, Chaco).

201. ***Ancyloscelis rufipes*** Friese. ♀, ♂.

Recht vereinzelt mit anderen *Ancyloscelis*-Arten im Dezember bis März.

202. ***Ancyloscelis turmalis*** Vach. ♀, ♂.

Nicht eben selten bei Chacras de Coria den ganzen Sommer bis 12. Juni auf denselben Blumen wie die anderen ähnlichen Arten (Tucuman, Santiago del Estero).

203. ***Ancyloscelis distincta*** (Holmb.) (*nigriceps* Fr.). ♀, ♂.

Massenhaft den ganzen Sommer bis 27. Mai. Baut in großen Kolonien in Mauern und Wänden oder in der Erde.

Schmarotzer sind: *Epeolus burmeisteri* Fr. (häufig) und eine kleinere, schwarze, weiß gezeichnete Mutillide (*Traumato mutilla*).

Besucht außerdem: Opuntia sulphurea.

204. ***Ancyloscelis pereyrae*** (Holmb.) (= *Anc. clypearis* Fr. = *girardi* Vach.). ♀, ♂.

Gleichfalls massenhaft bis Ende Mai. Baut und fliegt auf dieselben Pflanzen wie vorige, das ♂ auch auf: Clematis Hilarii, Argemone mexicana (Tucuman, Santiago del Estero).

205. ***Ancyloscelis baraderensis*** (Holmb.) (= *facialis* Fr.). ♀, ♂.

Nicht selten vom 12. Oktober bis Mitte Mai (Buenos Aires).

206. ***Ancyloscelis filitarsis*** Vach. ♀, ♂.

Nicht selten den ganzen Sommer (Tucuman, Corrientes).

207. ***Ancyloscelis humilis*** Vach. (= *minuta* Fr.) ♀, ♂.

Nicht selten den ganzen Sommer hindurch (Tucuman, Salta, Santiago del Estero, Chaco).

208. ***Ancyloscelis hirta n. sp.*** ♂.

Der *Anc. hirsuta* Fr. ähnlich, aber der Metatarsus ist am Ende nicht verbreitert und lappig verlängert.

♂. Schwarz, überall lang zottig grauweiß behaart, Thorax

und Abdomen jedoch oben oftmals bräunlich-grau behaart, Gesicht und Unterseite mit rein weißer Behaarung. Kopf und Thorax fein runzlig punktiert, glänzend. Clypeus schwach ausgerandet, mit glattem Vorderrande. Antenne schwarz, die Geißel unten rotbraun. Geißelglied 3 = 4, 2 ein wenig länger. Scapus lang weißhaarig, Endglied gekerbt. Abdomen mit schmalen, gelblichen Rändern, lang grau- oder weißhaarig glänzend, das Endsegment der Ventralsegmente gelb, Tergit 7 in 2 langen, parallelen Dornen endend. Beine schwarz, lang weiß behaart. Tarsen braun, verlängert, Metatarsus gekrümmt. Calcar weiß. Flügel hyalin, mit braunen Adern. Tegulae schwarz, oben braun. Cubitalzelle 3 größer als 1, 2 nach oben stark verengt. Die Discodialqueradern beide interstitiell oder münden in die Außenwinkel der 2. und 3. Cubitalzelle. — Länge 7—8 mm, Abdomenbreite $2^1/_2$ mm, Flügel 7—8 mm, Antenne $2^1/_2$ bis 3 mm.

Recht selten bei Chacras de Coria vom 1. November bis 17. Dezember auf Grindelia pulchella und Sphaeralcea bonarensis. 1 ♂ bei La Paz.

209. *Ancyloscelis nigra* Fr. ♀, ♂ (1910).

Diese kleine schwarze Art ist leicht kenntlich. Die Cubitalzelle 2 ist bei einigen Exemplaren komplett dreieckig (Dreieck gleichschenklig und beinahe gleichseitig) bei anderen fast dreieckig, indem die Cubitalqueradern 1 und 2 oben nicht immer zusammentreffen. Discoidalquerader 1 ist interstitiell auf Cubitalquerader 2 oder trifft außerhalb der Mitte der 2. Cubitalzelle. Cubitalzelle 1 = 3.

Ganz einzeln bei Chacras de Coria, dagegen recht häufig im Tale bei Potrerillos und San Ignacio vom 29. September bis Anfang Dezember und später im März in den Blumen von Sphaeralcea bonariensis, Sphaer. collina und Cristaria loasifolia (Malvaceae).

Die folgenden 5 eben von Juan Brèthes in seinem „Himenopteros Argentinos“ [1]) aus Mendoza beschriebenen Arten und Varietäten habe ich nicht gesehen. Es sind:

210. *Melissoptila argentina* Brèthes. ♀, ♂.

8—8,5 mm lang.

Mendoza, Salta, Jujuz, Misiones. — Col. Mus. Nac. Buenos Aires.

---

1) In: An. Mus. nacion. Buenos Aires, Vol. 20, p. 205—316.

211. ***Macrocera*** (*Tetralonia*) ***buccosa*** Vach. *var. nigriventris* Brèthes.

11—12 mm lang.

Diese Varietät mit dem ganz schwarzen Abdomen führt Brèthes allein von Mendoza an. — Col. Mus. Nac. Buenos Aires.

212. ***Svastra*** (*Tetralonia*) ***mimetica*** Brèthes. ♀.

11 mm lang.

Soll nach dem Autor mit *Tetr. gilva, flaviventris, arrhenica* und *Anc. rufipes* leicht zu verwechseln sein.

Mendoza. — Mus. Nac. Buenos Aires.

213. ***Ptilothrix*** (*Ancyloscelis*) ***megasoma*** Brèthes. ♂.

15 mm lang.

Mendoza. — Col. Mus. Nac. Buenos Aires.

214. ***Leptometria*** (*Ancyloscelis*) ***mendozana*** Brèthes.

8 mm lang.

Mendoza: Cacheuta. — Col. Mus. Nac. Buenos Aires.

215. ***Leptergatis armata*** (Smith). ♀, ♂.

Massenhaft vom November bis Februar. Baut in riesigen Kolonien im untersten Teil von Mauern und Wänden.

Besucht auch: Opuntia sulphurea (Mexiko, Brasil).

216. ***Anthophora paranensis*** Holmb (= *saltensis* Fr. = *hirpex* Vach. ♀, ♂.

Massenhaft vom 16. Oktober bis Ende April. Baut in Mauern. Ein noch nicht fertiges Nest mit 3 Zellen wurde am 8. März bei Chacras de Coria gefunden.

Besucht alle die für *A. saltensis* angeführten Pflanzen, das ♀ außerdem: Caesalpinia praecox, Melilotus indica, Larrea divaricata; das ♂: Sphaeralcea bonariensis (Buenos Aires, Entre Rios, Chaco, Salta, Tucuman, Misiones).

217. ***Anthophora saltensis*** Holmb. ♀, ♂.

Einzeln mit voriger bei Chacras de Coria (Salta).

218. ***Exomalopsis jenseni*** Fr. ♀.

Wenige Exemplare bei Chacras de Coria im Januar-März auf Malvaceen. Dagegen recht häufig bei Cancete (San Juan) im Januar.

219. ***Tetrapedia diversipes*** Klug. ♀.

Von Jensen-Haarup in Mendoza gefangen, 3 ♀♀, November bis Januar.

220. ***Hemisia muralis*** (Burm). ♀, ♂.

Massenhaft überall von Oktober bis Mitte Dezember. Baut in mächtigen Kolonien in Mauern und Wänden oder in den steilen Abhängen der Cordilleren, selbst in der Stadt Mendoza findet man sie bauend, wie es schon Burmeister berichtet hat.

Die große kupferfarbige flügellose Meloide, die ich aus den Nestern dieser Biene im November gezogen habe, ist *Pseudomeloe pustulatus* Er. Im November findet man diesen Käfer nicht selten an den gelben Blüten der Larreasträucher.

H. muralis besucht außerdem, das ♀: Cassia aphylla, Gourliaea decorticans, Grabowskya obtusa; das ♂: Cucurbita Pepo.

Die Form *melanopus* Fr. ♂ häufig mit der Stammform (Patagonien, Buenos Aires).

221. ***Hemisia nigerrima*** (Spinola). ♀, ♂.

2 ♂♂ und 1 ♀ bei Pedregal, Mendoza und Chacras de Coria vom 21. Oktober bis Ende November auf Hoffmannseggia falcata (Chile).

222. ***Hemisia nigriventris*** (Burm.). ♀, ♂.

Häufig bei Pedregal, Mendoza, Chacras de Coria und Blanco Encalada vom 20. Oktober bis Ende Januar.

Baut in Bambusröhren auf den Hausdächern oder in alten verlassenen Insectengängen in Acaziapfosten in den Weingärten, wo sie Erde hineinschleppt.

Besucht außerdem: Cassia aphylla (Buenos Aires).

223. ***Hemisia tricolor*** (Friese). ♀, ♂.

Diese weit verbreitete Art ist häufig in Mendoza vom 10. Oktober bis Ende April. Sie baut wie *C. muralis* in Mauern, aber nicht in so großen Kolonien. ♂ besucht auch: Sphaeralcea bonariensis (Buenos Aires, San Luis, San Juan, Cordoba, Entre Rios, La Rioja, Misiones, Paraguay, Uruguay).

224. ***Hemisia lanipes*** F. ♀, ♂.

Diese noch weiter verbreitete Art (kommt auch in Brasilien vor) ist recht selten in Mendoza vom 11. November bis Februar.

225. ***Hemisia brèthesi*** (Schrottky). ♀, ♂.

Massenhaft in Mendoza vom 14. Oktober bis April, scheint im Februar zu fehlen.

Baut in Mauern und Wänden wie *H. muralis* und *tricolor* oder in der Erde.

♂, ♀ besuchen außerdem: Bulnesia retama, Cassia aphylla, Cynara corduncullus, Marrubium vulgare; das ♂: Opuntia sulphurea, Solanum atriplicifolium (San Juan).

226. ***Hemisia nigripes*** (Friese). ♀, ♂.

Viel seltner als *H. brèthesi* an denselben Pflanzen.

227. ***Canephorula apiformis*** (Friese). ♀, ♂.

Recht häufig bei Chacras de Coria, Mendoza und Pedregal von Anfang November bis Februar an den schon erwähnten Blüten (Tucuman, Salta).

10. Fam. *Bombidae.*

228. ***Bombus opifex*** Sm. ♀, ☿, ♂.

In den Gebirgstälern (Potrerillos, San Ignacio) massenhaft, am Fuße der Cordilleren (Chacras de Coria, Mendoza) häufig, bei Pedregal (17 km vom Gebirge) dagegen einzeln. Fliegt von Oktober bis Mitte April, das ♀ einzeln auch früher.

Fliegt außerdem auf: Gourliaea decorticans, Caesalpinia Gilliesii, Senecio pinnatus, Ximenedia microptera, Larrea divaricata, Opuntia sulphurea, Cheirantus cheiri (im Garten) (Salta, Tucuman, Santiago del Estero).

11. Fam. *Apidae.*

229. ***Apis mellifica*** L. ***var. ligustica*** Latr.

Sehr häufig gezüchtet überall in der Provinz und das ganze tätig Jahr hindurch.

Die Diplopoden-Ausbeute der Sunda-Expedition des Frankfurter Vereins für Geographie auf Lombok.

Von

Dr. J. Carl,
Assistent am Museum in Genf.

Mit Tafel 1 und 5 Abbildungen im Text.

Die Direktion des Senckenbergischen Museums übertrug mir die Bearbeitung der von Herrn Dr. J. Elbert auf der Insel Lombok und in Süd-Celebes gesammelten Diplopoden. Die Materialien von Celebes werden in einer der Vollendung nahen größeren Arbeit über die Diplopodenfauna von Celebes Berücksichtigung finden.

Die Ausbeute auf Lombok enthielt 7 Arten, wovon 5 neu sind, während 2. ein *Trigoniulus* und ein *Rhinocricus*, nur in ♀ ohne auffallende Merkmale vorliegen und daher besser nur dem Genus nach genannt werden. Trotz dieses geringen Umfanges ist Dr. Elbert's Sammlung in mehrfacher Hinsicht interessant:

Obwohl die Insel Lombok in der Zoogeographie eine so wichtige Rolle gespielt hat, ist sie bezüglich ihrer Diplopodenfauna bisher gänzlich unbekannt geblieben. Die für die Kenntnis der malayisch-papuanischen Diplopoden so ergebnisreichen Reisen von Kükenthal und von Max Weber brachten nichts von Lombok. So ist bis heute kein einziger Polydesmide von dieser Insel verzeichnet. Karsch (in: Ztschr. ges. Naturw. 1881) beschreibt zwar 3 *Spirostreptus*-Arten (*lemniscatus*, *amphibolius* und *amputus*), die angeblich von „Lahat, Lombok" stammen. Doch liegt Lahat auf Sumatra, und der Um-

stand, daß die betreffende Sammlung nur 3 Spirostreptiden und keinen Spiroboliden enthielt, bestärkt uns in der Annahme, daß jene 3 *Spirostreptus*-Arten aus Sumatra stammen, wohin sie dem allgemeinen Charakter der Diplopodenfauna nach auch besser hinpassen. Dies zugestanden, stellt vorliegende kleine Arbeit das erste Fragment einer Diplopodenfauna Lomboks dar.

Es ist auffallend, daß sich unter den 7 Arten der Ausbeute 6 Spiroboliden, nämlich 3 *Trigoniulus*- und 3 *Rhinocricus*-Arten befinden. Demgegenüber besitzt Java nach Attem's Zusammenstellung (Javanische Myriopoden, 1907) nur eine fast über alle Tropen verbreitete *Trigoniulus*-Art und gar keinen *Rhinocricus*, dafür aber 16 Spirostreptiden.[1]) Auf Celebes, den Molukken, Aru-Inseln und Neuguinea hingegen treten umgekehrt die Spirostreptiden gegen die Spiroboliden ganz in den Hintergrund, wo sie nicht gänzlich fehlen. Künftigen Sammelergebnissen vorgreifend, können wir erwarten, daß sich Lombok dem allgemeinen Charakter seiner Diplopodenfauna nach mehr den papuanischen als den malayischen Inseln anschließe.

Platyrrhacus fecundus n. sp.
(Taf. 1 Fig. 7).

Erdbraun, Antennen und Beine rotbraun.

Kopf gleichmäßig fein granuliert, mit seichter Scheitelfurche. Antennen kurz und nicht sehr dick.

Halsschild gleichmäßig granuliert; die Querrinne längs des Vorderrandes und die zwischen ihr und dem Rande liegende Querreihe größerer Tuberkel sehr schwach ausgebildet. Seitenlappen klein, stumpf, ganz schwach in die Höhe gehoben.

Rücken stark gewölbt, beim ♀ stärker als beim ♂; die Kiele etwas weniger stark abfallend als der Rücken.

Prozoniten fein chagriniert.

Metazoniten gleichmäßig, aber nicht sehr dicht gekörnelt; die 3 Querreihen etwas größerer Granula erst in der hinteren Körperhälfte deutlicher hervortretend.

Vorderste Kiele nur schwach nach vorn gezogen. Die folgenden Kiele schmal, fast doppelt so lang wie breit, mit parallelem, leicht nach hinten gerichtetem, fein kerbig gezähneltem Vorder- und Hinterrande, beinahe rechteckigem Vorder- und spitzerem, körperendwärts etwas zackig ausgezogenem Hintereck. Vorderrand an

1) Durch Carl (Neue Diplopoden, 1909) um 5 Arten vermehrt.

der Basis geschultert. Seitenrand mit 5—7 stumpfen Tuberkelzähnchen, auf den 2 letzten Kielen manchmal fast stumpf sägezähnig.

Saftlöcher kaum um den Durchmesser des Porenringes vom Seitenrand entfernt.

Seiten der Metazoniten regelmäßig und etwas feiner als der Rücken granuliert.

Ventralplatten ohne Dornen und Höcker, fein granuliert.

Analschuppe trapezförmig, mit kleinen Borstenhöckern auf den Ecken; die Fläche schwach granuliert.

Schwänzchen fast halbkreisförmig, mit sehr schwachen Randkerben, oberseits gekörnelt und mit 2 abstehenden Borstenwärzchen vor dem Endrande.

Copulationsfüße kurz und stark, sichelförmig körperwärts aufgebogen. Femur an seiner vortretenden Basis unten neben den Borsten mit einer Gruppe hakig gekrümmter dornartiger Gebilde. Der Endteil breit, bandförmig, in der Mitte der Konkavität und am Ende je eine große basalwärts gerichtete Zacke und zwischen beiden, fast in derselben Ebene, den schlauchartigen Hauptast tragend.

Länge 37—45 mm. Breite ♂ 6, ♀ 7 mm.

Lombok. Sadjang 1000—1600 m, viele Exemplare. Sapit 680 m. 1 ♂ (Dr. Elbert).

Diese bisher einzige *Platyrrhacus*-Art Lomboks gehört in Attem's Gruppe Ia und steht dem nur als ♀ bekannten *Pl. georgos* Att. von Halmaheira wohl sehr nahe.

Trigoniulus sericatus n. sp.

(Textfig. A, Taf. 1 Fig. 5.)

Schwarz, die Prozoniten infolge der feinen Skulptur mit einem grauen Schimmer. Der äußerste Hinterrand der Metazoniten und gegen den Bauch hin oft der ganze Metazonit rot. Antennen, Beine und Kopfschild heller oder dunkler braunrot.

Kopfschild sehr glatt und glänzend, stumpfwinklig ausgeschnitten; 2+2 Labralporen. Scheitelfurche fein und kurz, vorn zwischen den Augen in einem punktförmigen Eindruck endend. Augenhaufen klein, innen stumpf, um mehr als das Doppelte ihres Durchmessers auseinanderstehend; Ocellen sehr flach. Fühler kurz und dick.

Halsschild glatt; seitlich stark verschmälert, mit zugestumpftem

oder vorn etwas stärker als hinten zugerundetem Seiteneck. Vorderrand der Seitenlappen gerade und von einer Furche begleitet.

Prozoniten, etwa vom 10. an, dorsal sehr dicht und fein regelmäßig längsgestreift, seidenglänzend; unterhalb des Saftloches verlaufen die feinen Streifen schräg; dann geht diese Skulptur allmählich in die gewöhnlichen weniger dichten aber stärkeren Längsfurchen über, die sich auch auf die Metazoniten fortsetzen. Die vordersten Prozoniten hingegen sind dicht quergeringelt und die nächstfolgenden etwa vom 7.—10. zeigen eine feine Übergangsskulptur. Ein Feldchen vor dem Saftloch ist überall glatt. Metazoniten bis etwas unterhalb des Saftloches glatt oder sehr schwach lederartig, glänzend, mit einer scharfen Furche hinter dem Saftloch. Diese Furche findet sich in entsprechender Höhe auch auf den 4 vordersten Segmenten. Saftlöcher eher groß, um etwas weniger als ihren Durchmesser vor der Ringfurche gelegen, das erste etwas tiefer als die übrigen. Ringfurche hinter den Saftlöchern nicht ausgebogen, auf dem Rücken verwischt.

Analsegment mit kurzem, stumpfem, die Analklappen nicht überragendem Vorsprung. Analklappen ganz gleichmäßig schwach gewölbt; ihr freier Rand weder abgesetzt noch wulstig verdickt, aber von hinten her etwas abgeplattet. Analschuppe fast quer abgeschnitten, mit ganz schwach gebogenem Endrand.

Ventralplatten quergestreift.

Beine kurz, nur mit je einer Borste an jedem Glied; das Endglied beim ♂ mit Tarsalpolster. Vordere Beinpaare des ♂ ohne auffällige Besonderheiten der Form, nur das 1. Glied des 3.—5. Paares unterseits etwas vorspringend.

Copulationsfüße: 1. Paar (Fig. A) mit langer V-förmiger Ventralplatte, etwa gleichlangem von der Mitte an schräg zugespitztem Coxoid und dasselbe etwas überragendem, am Ende leicht hakig nach außen gebogenem Femoroid. 2. Paar (Fig. 5) mit schlankem zylindrischem Innenast (*J*), der eine subapicale kleine Geißel (*T*) mit der Samenrinne (*F*) abgibt. Eine ähnliche Geißel sowie eine kleine rechteckige Lamelle (*L*) gehen vom konkaven Rand des Endabschnitts des Fußes ab.

Länge 45—50 mm. Breite: 4—4½ mm.

Körper fast bis zum Analsegment zylindrisch.

Segmentzahl 50.

Lombok. Praya, Sapit und Sadjang. Viele Exemplare. Dr. J. Elbert.

Die Art ist sehr leicht kenntlich an der Skulptur der Prozoniten und dem hinteren Copulationsfußpaar des ♂.

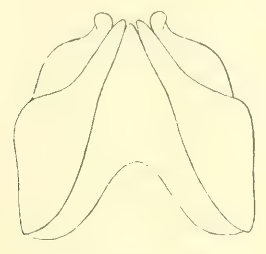


Fig. A.
Trigoniulus sericatus n. sp.
Copulationsorgan, von vorn gesehen.

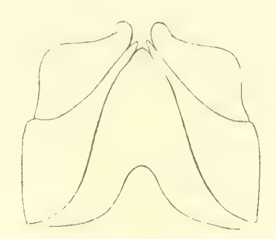


Fig. B.
Trigoniulus bitaeniatus n. sp.
Copulationsorgan, von vorn gesehen.

Trigoniulus bitaeniatus n. sp.

(Textfig. B, Taf. 5 Fig. 1 u. 2.)

Körper bis zum Hinterende zylindrisch.

Rückenmitte und Seiten unterhalb der Saftlöcher rötlich; oberhalb der Saftlöcher jederseits eine dunkle Längsbinde mit geradem Außen- und segmentweise zackigem Innenrande. Kopfschild, Antennen und Beine heller oder dunkler rot.

Kopfschild glatt. Antennen kurz und dick. Scheitelfurche undeutlich. Augenhaufen stark zugerundet, um nahezu das Doppelte ihres Durchmessers voneinander entfernt; Ocellen deutlich abgegrenzt.

Halsschild glatt. Seitenlappen ziemlich stark zugerundet, mit sehr schwach eingebuchtetem Vorder- und Hinterrande.

Prozoniten dorsal im freien Teil mit einigen bogenförmigen Kritzeln und gegen die Ringfurche hin mit gedrängteren kleinen Gruben, seitlich fein schräg gestreift. Metazoniten dorsal glatt, seitlich ziemlich weit unterhalb des Porus weitschichtig längsgestreift; hinter jedem Saftloch eine Furche.

Saftlöcher direkt vor der Quernaht, die bis dahin deutlich ist, dann dorsalwärts in eine seichte Einschnürung übergeht.

Analsegment stumpfwinklig vorgezogen, die Analklappen nicht überragend. Analklappen gleichmäßig und ziemlich stark gewölbt; ihr freier Rand weder abgesetzt noch wulstig verdickt, aber von hinten betrachtet durch eine seichte mediane Furche geteilt. Analschuppe quer abgeschnitten. Ventralplatten fein quergestreift.

Beine kurz, nur mit der gewöhnlichen subapicalen Borste an jedem Glied; Endglied beim ♂ mit Tarsalpolster. Vordere Beinpaare des ♂ ohne auffallende Fortsätze.

Copulationsfüße: 1. Paar (Fig. B) denen von *Tr. sericatus* sehr ähnlich, mit etwas stumpferer Ventralplatte. 2. Paar (Fig. 1, 2) hinter dem Kniegelenk auffallend breit; Innenarm (*J*) kurz, tonnenförmig, schräg einwärts gerichtet in einen langen spitzen Fortsatz (*AJ*) ausgezogen, der die Samenrinne aufnimmt und mit dem Innenarm durch eine hyaline spitz gezähnelte Lamelle zusammenhängt. Der distale Abschnitt des Fußes trägt auf der Konkavseite einen sehr schlanken Fortsatz (*T*), an dessen Basis eine Zacke (*Z*) und etwas weiter distalwärts eine zugespitzte Lamelle (*L*).

Länge 30—35 mm. Breite $2^1/_2$—3 mm.

Segmentzahl 50.

Lombok. Sadjang. ♂, ♀. Dr. J. Elbert.

Rhinocricus lombokensis n. sp.

(Textfig. C, Taf. 1 Fig. 6.)

Körper mittelgroß, schlank, erst ganz nahe am Hinterende leicht verjüngt.

Einfarbig schwarzbraun oder mit einem roten Saum um den Halsschild und roter hinterer Hälfte der Metazoniten. Kopf, Antennen und Beine schwarzbraun.

Kopfschild fast glatt oder mit einigen sehr feinen winkligen Querstreifen skulptiert. Antennen kurz, aber mäßig dick. Augenhaufen mit sehr deutlich abgesetzten, konvexen Ocellen, innen meist zugerundet, um fast das Doppelte ihres Querdurchmessers voneinander entfernt.

Halsschild seitlich fast regelmäßig zugerundet; die Randfurche sehr fein, bis zu den Augen hinaufreichend, manchmal jedoch fehlend.

Prozoniten vorn dichter, dann immer weitläufiger ringförmig gefurcht, die zwei letzten dieser Ringfurchen noch im freien hinteren Prozoniteilteil gelegen. Unterhalb des Porus biegen diese Ringfurchen nach hinten um und bringen eine bauchwärts immer dichtere feine Schrägstreifung der Prozoniten hervor. Die Metazoniten sind erst weit unterhalb des Saftloches und nicht gerade dicht längsgestreift. Im übrigen sind die freie Prozonitzone und die Metazoniten fast glatt oder äußerst fein lederartig. Die Metazoniten sind kaum merklich höher als die Prozoniten.

Saftlöcher oberhalb der halben Körperhöhe, das erste sehr wenig tiefer als die folgenden. Ringfurche in kleinem Bogen hinter dem Saftloch verlaufend, knapp oberhalb desselben wieder nach vorn geknickt und dann noch ein Stück weit dorsalwärts sichtbar (Fig. 6 *r*). Auf der Rückenmitte ist sie ganz verwischt, und an ihrer Stelle ist die hinterste Ringfurche des Prozoniten (*r 1*) sichtbar.

Scobina ganz kurze fast gerade Grübchen, die zwischen dem 23. und 28. Segment ganz ausgehen.

Analsegment deutlich winklig ausgezogen, aber die Spitze ist zugestumpft und überragt die Analklappen nicht. Analklappen schwach gewölbt mit wenig vorspringenden, nicht wulstig abgesetzten Endrändern. Analschuppe dreieckig.

Beine mäßig kurz, sehr spärlich beborstet, das Endglied beim ♂ ohne Tarsalpolster. Die vorderen Beinpaare des ♂ wenig dicker als die übrigen, ohne Fortsätze; nur das Basalglied des 3. und 4. Paares etwas gerundet vorspringend.

Copulationsfüße des vorderen Paares (Fig. C) mit an der Basis fast halbkreisförmiger Ventralplatte, die dann in einen langen dünnen Fortsatz ausgezogen ist, der die Femoroide noch ein Stück weit überragt. Hinteres Paar nach dem häufigsten Typus; das Endglied schlank, sichelförmig gebogen, ziemlich tief in zwei dünne, gleichlange Spitzen gespalten.

Länge 55—65 mm. Dicke ♂ 5—5½, ♀ 6 mm.

Segmentzahl 57 oder 58.

Lombok. Sadjang. Mehrere ♂♂ und ♀♀. Dr. J. Elbert.

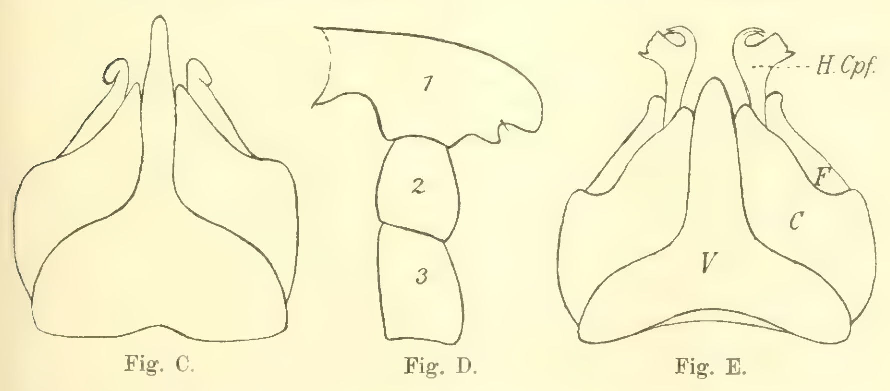


Fig. C. Fig. D. Fig. E.

Fig. C. *Rhinocricus lombokensis n. sp.* Copulationsorgan, von vorn gesehen.
Fig. D. *Rhinocricus elberti n. sp.* ♂. Die drei basalen Glieder des 4. Beinpaares.
Fig. E. *Rhinocricus elberti n. sp.* Copulationsapparat, von vorn gesehen. *V* Ventralplatte. *C* Coxoid. *F* Femoroid. *H. Cpf* Hinterer Copulationsfuß.

Rhinocricus elberti n. sp.
(Textfig. D, E, Taf. 1 Fig. 3 u. 4).

Körper fast bis zum vorletzten Segment zylindrisch. Kopf glatt, mit feiner Medianfurche von der Mitte des stumpfwinkligen Labralausschnitts bis zum Hinterkopf.

Augenhaufen innen meist zugestumpft oder zugerundet, um das Doppelte ihres Querdurchmessers auseinanderstehend. Ocellen deutlich konvex.

Antennen kurz, aber eher dünn.

Halsschild seitlich wenig verschmälert und wenig heruntersteigend, schräg zugerundet, bei manchen Exemplaren, meist ♀♀, fast schräg abgestutzt, mit flacher gerundetem Vorder- und kurz zugerundetem Hintereck. Randfurche kurz, nicht bis zur Höhe der Augen hinaufsteigend.

Scobina vom 6. (♀) resp. 8. (♂) Segment bis zum 43. oder 45. Segment reichend, die Grube kurz, nur etwa halb so lang als die Entfernung der beiden Scobina, hinter jeder ein rhombisches mattes Feld.

Skulptur. Prozoniten im vordersten Teil mit wenigen schwachen, gewellten Ringfurchen oder Fragmenten von solchen, im freien Teil wie die Metazoniten glatt und glänzend oder höchstens sehr fein lederartig. Querfurche auf dem Rücken ganz verwischt, so daß die Metazoniten, die denselben Durchmesser wie die Prozoniten haben, mit diesen einen einheitlichen Ring bilden. Erst ganz unten, kurz oberhalb der Ventralplatten, finden sich einige Schrägstreifen auf den Prozoniten, die sich als Längsstreifen auf die Metazoniten fortsetzen.

Saftlöcher etwas oberhalb der halben Körperhöhe gelegen, knapp vor der Ringfurche, die bis zu ihnen herauf als feine Linie sichtbar bleibt. Erstes Saftloch ein wenig tiefer als die folgenden. Hinter jedem Saftloch eine äußerst feine Längsfurche auf dem Metazoniten.

Analsegment schwach ausgezogen, sehr stumpf, das obere Ende der Analklappen nicht überragend. Analklappen schwach gewölbt, mit wenig vorspringenden Endrändern. Analschuppe breit-dreieckig, mit stumpfer oder zugerundeter Spitze.

Ventralplatten quergestreift.

Beine kurz und schwach beborstet; das Endglied beim ♂ ohne Tarsalpolster. Das 3.–5. Beinpaar mit unten vorspringendem und in einen größeren und einen kleineren Höcker geteiltem Basalglied (Fig. D); die übrigen Beinglieder ohne Fortsätze.

Copulationsfüße: Die Ventralplatte (Fig. E V) im ersten Drittel stark verschmälert und in einen ziemlich langen, am Ende stumpfen, medianen Fortsatz ausgezogen, der die Femoroide überragt. Coxoid und Femoroid (*C* u. *F*) außen schräg zugespitzt und am Ende hakig nach hinten und außen umgebogen. Zweites Paar (Fig. E *II. Cpf.* Fig. 3 *H. Cp* u. Fig. 4) sehr charakteristisch und abweichend von allen anderen orientalischen *Rhinocricus*-Arten gestaltet. Das Endglied ist ein schwach gekrümmter, plattgedrückter Hohlzylinder, der sich am Ende kelchartig öffnet und auf einer Seite zwei parallele hakig umgebogene Spitzen trägt, von denen die kürzere die Samenrinne führt. Die Öffnung an der Ventralseite des 7. Segments ist hinten stark ausgerandet, um den zwei dicken Köpfen des hinteren Copulationsfußpaares den Durchtritt zu gestatten, und ihr Hinterrand ist in Form einer scharfen Lippe nach hinten zurückgeworfen.

Länge 85—110 mm. Breite 9—12 mm.

Segmentzahl 50—52.

Farbe des Körpers samt Kopf, Antennen und Beinen schwarzbraun; der Hinterrand der Metazoniten manchmal dunkelrot.

Lombok. Sadjang. Viele ♂♂ und ♀♀ (Dr. J. Elbert).

Die Art ist durch die Gestalt der hinteren Copulationsfüße und des Basalgliedes des 3.—6. Beinpaares des ♂ sehr leicht kenntlich.

Ein ♂ mit typischen Copulationsorganen und vollständiger Segmentzahl (52) mißt nur 53 mm, hat fein lederartig skulptierte Körperringe und weist noch keine Teilung am Fortsatz des Basalgliedes des 3.—5. Beinpaares auf. Vielleicht handelt es sich um eine letzte epimorphotische Entwicklungsstufe.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1. *Trigoniulus bitaeniatus n. sp.* ♂. Hinterer Copulationsfuß, vom Kniegelenk an. *J* Innenarm. *AJ* Fortsatz desselben. *T* und *L* Fortsätze des distalen Fußabschnitts.

Fig. 2. *Trigoniulus bitaeniatus n. sp.* ♂. Distaler Abschnitt des hinteren Copulationsfußes.

Fig. 3. *Rhinocricus elberti n. sp.* ♂. Hälfte des Copulationsapparats, von hinten. *V* Ventralplatte. *C* Coxoid. *F* Femoroid. *H. Cp* Hinterer Copulationsfuß.

Fig. 4. *Rhinocricus elberti n. sp.* ♂. Hinterer Copulationsfuß.

Fig. 5. *Trigoniulus sericatus n. sp.* ♂. Hinterer Copulationsfuß, vom Kniegelenk an. *J* Innenarm. *F* dessen Geißel. *T* und *L* Fortsätze des distalen Fußabschnitts.

Fig. 6. *Rhinocricus lombokensis n. sp.* Schema der Skulptur eines Segments, von der Seite. *d* dorsal. *v* ventral. *pr* Prozonit. *m* Metazonit. *r* Ringfurche zwischen Prozonit und Metazonit. *r1* Letzte Ringfurche des Prozoniten. *s* Saftloch.

Fig. 7. *Platyrrhacus fecundus n. sp.* ♂. Copulationsfuß, von innen.

Die Silberfelchen des Laacher Sees.

Die Ausbildung einer neuen Coregonenform in einem Zeitraume von 40 Jahren.

Von

August Thienemann, Münster i. W.

(Aus der hydrobiologischen Abteilung der Landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Münster i. W.)

Mit Tafel 2—4 und 2 Abbildungen im Text.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

In der Eifel, westlich von Andernach, liegt der Laacher See (Tafel 4 Fig. 15), das größte stehende Gewässer Westdeutschlands. Er hat eine Fläche von 331 ha und eine größte Tiefe von 53 m (Meereshöhe 275,5 m); der See stellt eine flache, kesselförmige Wanne von nicht ganz kreisrunder Gestalt dar, deren Boden auf weite Strecken hin fast eben ist. Rings umrandet den See ein Wall von Bergen, die sich bis zu einer Höhe von 400—500 m erheben.[1] Einen natürlichen Abfluß besitzt der Laacher See nicht, jedoch ließ, „um das Kloster und die Kirche Maria-Laach vor Überschwemmungen, die früher häufig eintraten, dauernd zu schützen, das Kloster bereits unter seinem zweiten Abte Fulbert (1152—1184) einen Kanal legen, durch den dem See ein Abfluß nach Niedermendig geschaffen wurde; in den Jahren 1842—1844 wurde ein neuer, 18½ Ruten tiefer gelegener Abzugsstollen hergestellt, durch den der Spiegel des Sees um cca 20 Fuß sank" (Halbfass, p. 313).

Wie die Maare der Eifel, so ist auch der Laacher See, der von Wasser erfüllte Krater eines erloschenen Vulkans, ein geologisch recht junges Gebilde. Der letzte — Bimssand- — Ausbruch des Laacher Vulkans fiel „in die Übergangszeit von dem subarktischen Steppenklima des oberen Löß zu dem gemäßigten und feuchten Klima der Waldperiode"[2], also in die Zeit, in der im Ostseegebiete aus dem großen baltischen Eismeere, dem Yoldiameer, der Süßwassersee der Ancylusperiode wurde. Der Mensch der älteren Steinzeit war Zeuge jenes letzten Ausbruches des Eifelvulkans; und wie die menschlichen Niederlassungen von den glühenden Sanden bedeckt wurden, so wurde überhaupt alles Leben im Gebiete des Laacher Vulkans vernichtet. Ein organismenleeres, gleichsam sterilisiertes Land mußte völlig neu besiedelt werden. Als sich nun der alte Kratertrichter allmählich mit Wasser füllte und so zum See wurde, wanderten auch in diese neu entstandene Wasseransammlung Tiere und Pflanzen der verschiedensten Arten ein. Da aber der See völlig isoliert und abflußlos war, so war der eine Weg, auf dem sich sonst die Besiedelung stehender Gewässer zu vollziehen pflegt,

1) Vgl. Halbfass, Die noch mit Wasser gefüllten Maare der Eifel, in: Verh. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. Westf., Jg. 53, 1896, p. 310—335.

2) Voigt, Wann sind die Strudelwurmarten Planaria alpina, Polycelis cornuta und Planaria gonocephala in die Quellbäche an den Vulkanen der Eifel eingewandert? in: Verh. bot.-zool. Ver. Rheinl. Westf., 1907, p. 72.

die durch das fließende Wasser gebildete Straße, hier verschlossen. Was von Wassertieren in den Laacher See gelangen wollte, das mußte über das Land, sei es aktiv wandern, sei es passiv verschleppt werden. Wasserinsecten flogen zum See und legten ihre Eier darin ab, Wasservögel besuchten ihn und brachten zugleich die Keime niederer Tiere und Pflanzen mit, der Wind wehte ebenso die Dauerzustände mancher Wasserorganismen herbei, und so erfüllte bald ein reiches Leben den Bergsee.

Schwieriger als für die niederen Tiere war es für die Fische, in den See zu kommen. Barsch- und Weißfischlaich mag vielleicht auch durch Wandervögel eingeschleppt sein, vielleicht auch der Hecht. Der Aal, der auf seinen Wanderungen auch die kleinsten Rinnsale benutzt, konnte möglicherweise durch den ersten künstlich gegrabenen Abflußstollen — der natürlich nur zeitweise Wasser führte — eindringen. Mit Sicherheit aber ist anzunehmen, daß wie anderorts so auch hier die Mönche ihren Klostersee mit Fischen besetzten; der Karpfen, wohl auch der Hecht, der Aal und der Flußkrebs werden sicher von den alten Benediktinern eingeführt worden sein. Urkundliche Nachrichten über solchen Fischeinsatz gibt es jedoch nicht.

Hingegen läßt sich über die Besetzung des Sees mit einer Coregonenart aus den Klosterakten einigermaßen Klarheit gewinnen, und das ist um so wichtiger, als die heute im Laacher See lebende Felchenart eine ganz besondere Form darstellt, die keiner der in den Voralpenseen oder den norddeutschen Seen lebenden Coregonenarten gleicht!

In ganz Nordwestdeutschland gibt es sonst keine Seen, die Coregonen beherbergen; nach Süden zu sind die nächsten Coregonengewässer die Voralpenseen (Bodensee usw.), nach Nordosten hin der Schaalsee, der Selenter See und der Madüsee. Zufällige Verschleppung von Coregonen ist ebenso vollständig ausgeschlossen wie etwa eine aktive Wanderung vielleicht aus dem Rhein durch den Abflußstollen in den Laacher See. Die ganze, eigenartige Verbreitung der Gattung *Coregonus*, die sich nur historisch-geologisch verstehen läßt, beweist die Unmöglichkeit beider Einwanderungsweisen. Die äußerst empfindlichen Felchenarten lassen sich ferner im erwachsenen Zustande nur mit Hilfe aller von der modernen Technik gebotenen Transportmittel auf so weite Strecken hin lebend befördern. Eine Verpflanzung angebrüteter Eier war selbstverständlich erst nach Erfindung der sog. „künstlichen Fischzucht“ (1763) möglich und auf Strecken, wie

sie den Bodensee oder den Madüsee von der Eifel trennen, nur mit Hilfe der Eisenbahn. Dazu kommt, daß die Erbrütung von Coregoneneiern einen größeren Umfang erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts annahm. Aus all dem geht hervor, daß — selbst wenn wir urkundliche Belege für den relativ modernen Ersatz von Coregonen in den See nicht hätten — wir eine Einführung von Felchen in den Laacher See vor der Mitte des 19. Jahrhunderts nicht annehmen können.

Aber glücklicherweise geben uns die Fischereiakten des Klosters Maria Laach hierüber ausreichende Aufklärung, wenn sie auch in manchen Punkten nicht vollständig und erschöpfend berichten.

Ich will nicht verfehlen, gleich zu Beginn unserem ausgezeichneten Coregonenkenner, Herrn Geheimen Hofrat Prof. Dr. O. Nüsslin, Karlsruhe, für Auskunft und Ratschläge, die er mir im Laufe dieser Untersuchung mehrfach in freundlicher Weise zuteil werden ließ, hier meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Zu ganz besonderem Dank aber bin ich der Benediktinerabtei Maria Laach verpflichtet, die nicht nur das Fischmaterial zu dieser Studie lieferte, sondern mich auch des öfteren gastfrei beherbergte. Der Leiter der See- und Teichverwaltung des Klosters, Pater Placidus von Spee, stand mir stets mit seiner Hilfe zur Seite und überließ mir die gesamten Fischereiakten sowie seine Aufzeichnungen zur Verarbeitung. — Der herkömmliche Artbegriff läßt sich in der Gattung *Coregonus* ja kaum anwenden; sollte es sich aber doch als zweckmäßig erweisen, daß die Silberfelchen des Laacher Sees einen besonderen wissenschaftlichen Namen erhalten, so möchte ich sie

Coregonus fera Jur. *var. sancti benedicti*

nennen, um so meiner Dankbarkeit gegen das Kloster Maria Laach Ausdruck zu geben.

I. Der Einsatz von Coregonen in den Laacher See.

Leider sind die Fischereiakten des Klosters Maria-Laach lückenhaft.

Doch geht aus ihnen hervor, daß der erste Versuch, Coregonen in den See einzusetzen, im Jahre 1866 gemacht wurde. Der Direktor der Sektion Fischzucht des Landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreußen, A. v. Scheven (Crefeld), vermittelte (Brief vom 7./12. 1866) die Zusendung von 30000 Stück befruchteter Eier der Madümaräne („direkt vom Madüsee in Pommern"). Er riet, man solle sie „an vielleicht 10 bis 12 verschiedenen Stellen des Ufers, und zwar am

West-, Nord- und Ostrande bei 2—3 Fuß Wassertiefe einstreuen". Am 15./12. 1866 schrieb A. von Scheven, daß nun auch 50000 Stück befruchteter Eier der Féra vom Bodensee an das Kloster abgeschickt seien; man möge sie ähnlich wie die Maräneneier in den See streuen.

Das alte Benediktinerkloster Maria-Laach war 1801 durch Napoleon aufgehoben worden; nachdem es eine Zeitlang Domäne war, ging es 1820 in Privatbesitz über, mit ihm der See bzw. seine Umgebung. 1862 zogen die Jesuiten in Maria-Laach ein. Die Jesuiten also machten diesen ersten Versuch, Felchen in dem See einzubürgern. Auskunft über einen weiteren Einsatz von Coregonen in den Laacher See gibt eine Notiz des jetzigen Leiters der See- und Teichverwaltung, P. Placidus von Spee:

„Heute am 14./10 1907 war P. Schäffer S. J. hier und erzählte, dass er 1872 1 Million Felcheneier von Basel mit großer Mühe und Umständen hierher transportierte, dieselben dann hier erbrütete und während der Dottersackperiode am Hotellandungsplatz aussetzte. Wochenlang hätte man dort die Felchen noch beobachtet, bis sie auf einmal spurlos verschwunden seien, um anscheinend erst 1903 wieder aufzutauchen."

Aber als im Jahre 1872 die Jesuiten vertrieben wurden und Maria-Laach in den Besitz des Reichsgrafen von Schaesberg kam, ging die Kenntnis von jenem Coregoneneinsatz anscheinend ganz verloren.

Denn auf einen Fragebogen des deutschen Fischereivereins hin schrieb 1878 der Rentmeister Freitäger, der das Gut verwaltete, es seien folgende Fische im See: „1. Hecht, 2. Karpfen, 3. Schleihen, 4. Weissfisch, und zwar die Rotfeder wie der gemeine Weissfisch (*Leuciscus rutilus*), 5. Barsche, 6. Krebse."

Am 23. November 1892 bezogen die Benediktiner wiederum Maria-Laach. Im April 1895 machte der Pater Anselmus Schott O. S. B., der die Fischerei im See unter sich hatte, Aufzeichnungen über das „Fischereiwesen in Maria-Laach" und schrieb u. a. folgendes:

„Von der vorjesuitischen Zeit weiss man nur soviel, dass Aale im See sich befanden (entweder durch die alten Benediktiner oder durch Landrat Delius eingesetzt.) Bei der Ablassung des Sees [1]) (von 1844 an) habe man, so erzählten Obermendiger Leute dem alten Bartmatthes, v i e l e Aale am Gitter des Abflusses gefangen; der See galt, wie es scheint, immer als fischreich. Unsere unmittel-

1) D. h. nach der Anlage des künstlichen Abflußstollens (Th.).

baren Vorgänger, die Jesuiten, taten Folgendes zur Hebung der Fischerei: Laut Angabe der Akten wurden an befruchteten Fischeiern bezogen

von Rheinlachsen	1000	Eier,
gewöhnlichen Bachforellen	500	„
Felchen	50000	„
Maränen	200000	„

Davon gingen vor Einführung in den See zugrunde (auf dem Transport und im Bruthäuschen):

Sämtliche Rheinlachseier
Forelleneier
Felcheneier; von den Maräneneiern 150000, so dass zur Einsetzung in den See gelangten 100000[1]) Maräneneier.

Das sind sämtliche „grossartige" Versuche, fremde Fischarten einzusetzen. Der alte Matthes hat ausserdem einmal „für sein Vergnügen" wie er sagt, aus dem Wiesenweiher, als derselbe im Sommer beinahe kein Wasser mehr hatte, von den damals dort befindlichen Karpfen eine Anzahl in den See getragen; ausserdem eine Anzahl Karauschen aus dem Schwanenweiher . . . . . . Wir fanden im See vor: Hechte, Barsche, Schleihen, Weissfische . . . ."

„Von den Coregonen", fährt P. Anselm Schott fort, „habe man nie wieder etwas wahrgenommen; indess nach P. Pötzges wurde einmal ein halb erwachsenes, von einem Raubfisch totgebissenes Exemplar einer Coregonenart gefunden, und Matthes erzählt, Br. Gras, der Jesuitenfischbruder, hätte ihm gesagt, dass er einen ganz fremden, sonst im See nicht gekannten Fisch gefangen. Wo einer ist, können auch mehrere sein, und wir müssen darauf ausgehen, das Vorhandensein solcher Fische zu konstatieren und eventuell dann eigene Geräte anfertigen, oder vom Bodensee beziehen, da mit den gewöhnlichen Geschirren für Coregonenarten nichts zu machen ist. . . . . ."

In weiteren, tagebuchartigen Aufzeichnungen des P. Schott findet sich die Angabe, daß alle *fera*-Eier vor dem Einsatz in den See gestorben seien, nicht. (Auch 1—2000 Gründling- und 7000 Zandereier wurden nach diesen Notizen in den See eingesetzt.)

Ob also bei jenem ersten Coregoneneinsatz, denn nur diesen kannte P. Anselm Schott, durch die Jesuiten nur *Coregonus maraena* oder auch *Coregonus fera* in den See gekommen ist, läßt sich mit

1) Soll wohl heißen 50000 Maräneneier (Th.).

Sicherheit nicht entscheiden. Möglich ist es immerhin, daß nur *Coregonus maraena* zum Einsatz gelangt ist; 1872 kam aber sicher auch *fera* [1]) hinzu. — Über die fischereiliche Tätigkeit des Pater SCHOTT, der am 23./4. 1896 starb, ist aus den Akten des Klosters nicht viel zu entnehmen.

Im Dezember 1900 oder Januar 1901 wurden zum ersten Male 2 Stück Felchen zufällig in Reusen gefangen; der Abt des Klosters, der vom Bodensee stammt, erkannte die gefangenen Fische als eine Felchenart. 1903 wurde der Felchenfang mit Netzen aufgenommen, die laichreifen Fische abgelaicht und die Eier im Bruthaus aufgezogen.

Am 8./2. 1904 schreibt der Regierungspräsident in Koblenz an den Herrn Abt in Maria-Laach: „Ew. Hochwohlgeboren wird es interessieren zu erfahren, dass nach einer Mitteilung des Herrn Vorsitzenden des Rheinischen Fischereivereins vor einer Reihe von Jahren die Aussetzung von Felchen (Blaufelchen, *Coregonus wartmanni* BL.) in den Laacher See durch den Pater ANSELM SCHOTT auf wiederholte Anregung und mit wiederholter Unterstützung des Vereins erfolgt ist. Der Pater ANSELM SCHOTT hatte sich auf Anraten des Schriftführers des Vereines über die Fischereiverhältnisse des Bodensees, dessen charakteristischer Fisch der Felchen ist, an Ort und Stelle unterrichtet und bei einer Anstalt am Bodensee Setzlinge bestellt. Seitens des Rheinischen Fischereivereines ist eine jährliche Beihülfe von 100 Mark bewilligt worden."

So wäre also neben *Coregonus maraena* (BL.) und *Coregonus fera* JUR. auch *Coregonus wartmanni* (BL.) in den Laacher See eingesetzt worden? Die Klosterakten geben keine weitere Auskunft; dagegen teilte mir der Vorsitzende des Rheinischen Fischereivereines, Professor K. HUPPERTZ, hierüber in freundlicher Weise folgendes mit: er erinnere sich bestimmt, daß 3 Jahre hintereinander durch P. SCHOTT auf Kosten des Rheinischen Fischereivereins Jungbrut von Weißfelchen (also *fera*) — nicht Blaufelchen — aus Konstanz bezogen und in den Laacher See gesetzt wurden; die diesbezüglichen Schriftstücke befänden sich allerdings nicht unter den Akten des Rheinischen Fischereivereins; sie seien verloren gegangen. Hier

1) Denn daß mit den von P. SCHÄFFER S. J. eingeführten „Felchen"-eiern die Eier von *fera* und nicht von *wartmanni* oder *macrophthalmus* gemeint sind, ist ziemlich sicher. Indes will ich weiter unten (S. 191ff.) auch die Möglichkeit, daß auch Blaufelchen oder Gangfische eingesetzt wurden, diskutieren.

liegt aber mit Sicherheit ein Irrtum vor; daß Prof. HUPPERTZ mit P. ANSELM SCHOTT über den Einsatz von Bodenseefelchen in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts beraten hat, ist richtig; eingesetzt sind in dieser Zeit Felchen jedoch sicher nicht; Schon 1903 schrieb FR. EUCHARIUS TESCHEMACHER, der nach P. ANSELM SCHOTT die Fischerei besorgte, an Prof. HUPPERTZ, ihm sei von einem Felcheneinsatz durch P. SCHOTT nichts bekannt. Auch keiner der übrigen Mönche kann sich an solchen Einsatz erinnern: zum mindesten der Fischbruder des P. ANSELM SCHOTT, Bruder BLASIUS, der heute noch der Fischbruder ist, müßte doch von einem solchen Einsatz noch etwas wissen. Die Unmöglichkeit des Einsatzes von Bodenseefelchen durch P. SCHOTT läßt sich aber auch direkt beweisen: im April 1895 machte P. SCHOTT seine Aufzeichnungen über die Fische im See; hätte er damals schon vom Bodensee Felchen eingesetzt, so wäre das sicher von ihm erwähnt worden.

Am 23. April 1896 starb P. SCHOTT nach langer Krankheit: und in diesem einen Krankheitsjahr sollte er „3 Jahre hintereinander" vom Bodensee Weißfelchen bezogen haben resp. selbst geholt haben!

Es erscheint mir hiernach völlig sicher, daß die heute im Laacher See gefangenen Felchen von dem Einsatz durch die Jesuiten in den Jahren 1866 und 1872 stammen; die Fische sind also entweder *Coregonus maraena* aus dem Madüsee, *Coregonus fera* aus dem Bodensee oder eine Kreuzung von beiden.

Von größtem Interesse ist eine briefliche Notiz des FR. EUCHARIUS TESCHEMACHER an Prof. HUPPERTZ vom 28. Februar 1904:

„Da meine Kenntnis des Bodensee-Silberfelchen keine ganz zuverlässige war, schickte ich ein Exemplar unseres Fisches nach der Reichenau, um denselben mit den dortigen Felchen zu vergleichen. Merkwürdigerweise wurde jedoch von dortigen Fischern, insbesondere von dem Fischmeister der badischen Regierung, die Identität unseres Fisches mit dem Silberfelchen nicht anerkannt. Er sei zu plump, der Kopf zu spitz usw. Die Fischer kannten überhaupt unseren Fisch nicht, halten ihn jedoch auch für einen Felchen."

Eine genaue Untersuchung zeigt, wie scharf der Blick der praktischen Fischer war: die Felchen des Laacher Sees, wie sie heute gefangen werden, gleichen weder den Silberfelchen des Bodensees noch den Maränen des Madüsees, sondern weichen von beiden in ganz charakteristischer Weise ab.

II. Beschreibung der Laacher-See-Felchen.

A. Das Ei.

250 kurz vor dem Ausschlüpfen stehende Eier, die im Februar 1910 in Formalin konserviert wurden. wurden mikrometrisch gemessen.

Es ergab sich dabei die nebenstehende Variationskurve (Textabbildung A):

Minimum	2,664 mm
Maximum	3,515
Variationsgröße	0,851
Durchschnittsgröße [1]	2,96



Fig. A. Variationskurve der Eigröße des Laacher-See-Felchens.

100 erst kurze Zeit befruchtete, im Dezember 1909 in Formalin konservierte Eier ergaben die nachfolgenden Zahlen:

Minimum	2,479 mm
Maximum	3,330
Variationsgröße	0,851
Durchschnittsgröße	3,031

Das Ei der Laacher-See-Coregonen hat also eine durchschnittliche Größe von 3,0 mm und schwankt zwischen 2,5 und 3,5 mm. [2]

B. Die Larve.

(Taf. 2 Fig. 3.)

Die Larven der Laacher-See-Coregonen wurden gleich nach dem Ausschlüpfen lebend im Kloster Maria-Laach untersucht.

Die Larven sind glasklar durchsichtig und flotte, geschickte Schwimmer. Die Länge eben geschlüpfter Larven beträgt 11 bis 11,5 mm.

Bei 12 Larven dieser Länge wurde das Verhältnis von Dottersackhöhe : Schwanzflossenhöhe (Dh : Sh) bestimmt; es ergab sich:

1) Hier genauer „Modalvariante".

2) Vgl. hierzu den Anhang S. 216—217.

Dh : Sh

Minimum	1 : 0,74
Maximum	1 : 1,0
Variationsgröße	0,26
Durchschnitt	1 : 0,87

11 Larven von 12—13 mm Länge wiesen die folgenden Maße auf:

Dh : Sh

Minimum	1 : 0,84
Maximum	1 : 1,08
Variationsgröße	0,24
Durchschnitt	1 : 0,96

Bei ganz jungen Larven beträgt also Dh : Sh 0,9, d. h. die Schwanzflosse ist etwas niedriger als der Dottersack, während bei etwas älteren Tieren Schwanzflossen- und Dottersackhöhe gleich sind. (Die größeren Larven sind im Maximum 1 Woche alt.)

Das Dottersacköl ist farblos.

Gelbes Pigment fehlt vollständig; auch mit starken Vergrößerungen sind Rudimente des gelben Pigments nicht zu erkennen.

Das schwarze Pigment ist kräftig, tief dunkel. Auf dem Dottersack eine große Zahl von Pigmentzellen; vom Dottersack aus ziehen sich ventral jederseits 1 oder auch 2—3 Reihen von Pigmentzellen bis zum After, von da bis zum Ende der Wirbelsäule stets nur eine Reihe. Auf dem Kopf, von der die Augenmitte verbindenden Transversallinie an caudalwärts, reichlich (etwa 30) tiefschwarze Chromatophoren. Von diesen aus erstreckt sich jederseits eine dorsale Längsreihe von Chromatophoren bis zum Schwanze hin; zwischen beiden Längsreihen direkt hinter dem Kopf noch einige einzelne Pigmentzellen. An der ventralen Seite der Schwanzbasis häufig ein paar einzelne Chromatophoren.

Schon bei Larven von 11 mm Länge beginnt die Knorpelstrahlbildung in der Schwanzflosse, jedoch ist noch kein Blutcapillarnetz entwickelt. Larvenmund unterständig. Vorderrand des Unterkiefers erreicht nicht den Vorderrand des Auges. Mundspalte bis zur Augenmitte reichend. Augendurchmesser (Mittel aus 5 Messungen) 0,95 mm, also etwa der 11.—12. Teil der Körperlänge.

Zahl der Myomeren vom Kopf bis zum Ureter etwa 40.

C. Der Fisch.

a) Untersuchungsmethoden.

Von erwachsenen Fischen stand mir eine größere Zahl — etwa 30 —, die 1909 und 1910 gefangen wurden, für die Untersuchung zur Verfügung. Alle diese Tiere wurden frisch — d. h. ungefähr einen Tag nach dem Fang, nachdem sie auf Eis verpackt von Maria-Laach nach Münster geschickt waren. — gemessen. 1- und 2jährige Fische, wie sie in den Fischteichen aufgezogen werden, wurden in Maria-Laach in Formalin konserviert und später untersucht und gemessen. Die Form erhielt sich tadellos in der Formalinlösung, Schrumpfungen waren nicht zu beobachten, so daß die so erhaltenen Meßwerte mit den an frischen Fischen gewonnenen sicher zu vergleichen sind. Von den 1- und 2jährigen Fischen habe ich im ganzen nur etwa 15 Stück untersucht. — Um die Zahl und Maße der Kiemenreusenzähne festzustellen, wurden die Kiemenkörbe herauspräpariert, durch einen dorsalen Längsschnitt aufgeschnitten, nun mit Nadeln auf kleinen Brettchen ausgebreitet und festgesteckt und auf Alkohol schwimmend gehärtet. An den so gewonnenen Präparaten wurden die Zählungen und Messungen vorgenommen, bei den jugendlichen Fischen natürlich unter der Präparierlupe.

Die 1- und 2jährigen Fische wurden übrigens auch lebend beobachtet (Frühjahr 1910).

Beim Messen der größeren Fische bediente ich mich des von Samter in: Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde, Vol. 2, 1906, p. 149—150 angegebenen Orientierungsbrettes, allerdings in einer noch wesentlich verbesserten Konstruktion. Herr Dr. M. Samter hatte die Freundlichkeit, die Anfertigung des Apparats (durch den Berliner Universitätsmechaniker W. Oehmke) zu überwachen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche. Das neue Brett gestattet eine außerordentlich leichte und sichere Orientierung des zu messenden Fisches.

An den Fischen wurden im Anschluß an Nüsslin (1882, p. 109) die folgenden Maße gewonnen:

Höhen:

1. in der Gegend der Hinterecke des Operculums h_1
2. am Beginn der Rückenflosse h_2
3. an der niedrigsten Stelle des Schwanzstieles h_3

Dicken:

1. zwischen den Nasenlöchern d_1
2. zwischen den Augen (Pupillenmitte) d_2
3.—5. an den Stellen von h_1, h_2, h_3 d_3, d_4, d_5.

Kopfmaße:

Abstand der Schnauzenspitze vom Nasenloch	a
„ „ „ vom Vorderrand des Auges	b
„ „ „ vom Hinterrand des Auges	c
„ „ „ von der Vorderecke des Präoperculums	d
„ „ „ von der Hinterecke des Operculums	e
„ „ „ vom Hinterrand des Oberkiefers	m.

Flossenstellung:

Entfernung (von der Schnauzenspitze, und zwar projiziert auf die Längsachse):

der Insertion der Rückenflosse	f
des Winkels zwischen Fettflossenhinterrand und Rückenprofil	g
des vordersten Bogenpunktes des Ausschnittes der Schwanzflosse	k
der Insertion der Brustflosse	n
„ „ „ Bauchflosse	o
„ „ „ Afterflosse	p.

Flossengröße:

Vorderrand der Rückenflosse	Dv	Vorderrand der Afterflosse	Av
Hinterrand „ „	Dh	Hinterrand „ „	Ah
Basis „ „	Db	Basis „ „	Ab
Oberrand der Schwanzflosse	Co	Länge der Brustflosse	P
Unterrand „ „	Cu	„ „ Bauchflosse	V.

Alle Zahlen wurden auf Prozente der Körperlänge (= Schnauzenspitze bis Schuppenende) umgerechnet. Von den so gewonnenen Prozentzahlen wurde Maximal-, Minimal- und Durchschnittszahl bestimmt.

Die Resultate der recht langwierigen Berechnungen, bei denen ich mich der eifrigen Mithilfe meiner Frau zu erfreuen hatte, sind in den folgenden Tabellen niedergelegt.

b) Tabellen.

Tabelle 1.

Maße der Laacher-See-Felchen.

α) Höhen.

Laacher-See-Felchen	h_1 Variationsgröße	h_1 Durchschnitt	h_2 Variationsgröße	h_2 Durchschnitt	h_3 Variationsgröße	h_3 Durchschnitt
1jährig	16,2—17	16,6	18,7—19,1	18,8	7,1—7,7	7,4
2jährig	16,6—18,6	17,5	17,9—22,5	20,5	6,8—7,8	7,3
6jährig	15,7—21,9	17,8	21,3—26,1	22,8	6,7—7,8	7,2

β) Dicken.

Laacher-See-Felchen	d_1 V.	d_1 D.	d_2 V.	d_2 D.	d_3 V.	d_3 D.	d_4 V.	d_4 D.	d_5 V.	d_5 D.
1jährig	3,3—4,3	4,0	9,4—10,2	9,8	11,3—12,5	11,9	10,3—12,5	11,3	4,1—4,5	4,3
2jährig	3,4—4,4	3,8	8,6— 9,7	9,2	11,1—11,6	11,3	10,6—11,5	11	3,4—4,2	3,9
6jährig	2,8—3,5	3,1	7,0— 8,0	7,9	9,3—11	10,1	10,2—10,1	11,2	3,1—4,9	3,8

γ) Kopfmaße.

Laacher-See-Felchen	a V.	a D.	b V.	b D.	c V.	c D.	d V.	d D.
1jährig	3,4—4,3	3,8	5,7—7,1	6,5	11,4—12,5	11,7	14,5—16,5	15,7
2jährig	3,3—4,1	3,7	6,0—6,8	6,3	11,0—12,6	11,5	15,8—17,2	16,7
6jährig	2,9—4,0	3,4	5,4—6,6	6,0	9,4—10,3	9,9	13,3—16,1	14,7

Laacher-See-Felchen	e V.	e D.	m V.	m D.	c—b V.	c—b D.	b—m V.	b—m D.
1jährig	21,1—23,5	22,8	6,6—7,1	6,9	4,7—6	5,4	0—(—0,9)	—0,3
2jährig	22,2—24,8	23,3	6,1—6,9	6,5	4,8—6,3	5,2	0—(—0,6)	—0,2
6jährig	20,2—22,3	21,1	5,8—6,4	6,1	3,3—4,2	3,8	(—0,4)—(+0,4)	0,0

δ) Flossen

Laacher-See-Felchen	f V.	f D.	g V.	g D.	k V.	k D.	n V.	n D.
1jährig	41,0—49,6	45,7	82,0—85,5	84,1	104,8—106,8	106,2	18,7—21,4	19,9
2jährig	44,4—47,6	45,5	74,4—84,8	79.2	105,3—111,4	107,5	20,3—26	22,7
6jährig	43,7—47,5	46,5	77,8—83,2	81,3	104.8—110	107,1	17,6—20,3	19.2

ε) Flossen

Laacher-See-Felchen	Dv V.	Dv D.	Dh V.	Dh D.	Db V.	Db D.	Co V.	Co D.	Cu V.	Cu D.
1jährig	17,1—18,8	18,0	3,4—5,2	4,1	9,4—11,1	10,1	21,5—22,8	22,3	23,1—22,8	22,8
2jährig	16,8—20,6	18,8	3,4—5,7	4,6	9,5—12,6	10,9	21,1—26,2	23,7	21.1—26.2	23.7
6jährig	14,2—18,0	16,0	4,1—5.9	4,9	9,8—11,9	11,0	13,5—20,0	16,9	19,7—23.2	21.6

Tabelle 2.

Zahl der Reusenzähne, sowie Länge des Mittelzahnes am 1. und 2. rechten Bogen und die Länge dieser Bogen selbst bei 21 erwachsenen, laichreifen Laacher-See-Felchen (Nr. 1—4 1909, 5—21 1910 gefangen).

No. des Fisches	Zahl der Reusenzähne des 1. Bogens links	1. Bogens rechts	2. Bogens links	2. Bogens rechts	3. Bogens links	3. Bogens rechts	4. Bogens links	4. Bogens rechts	Länge (in mm) des Mittelzahnes am rechten 1. Bogen	2. Bogen	des ganzen rechten 1. Bogens	2. Bogens
1	44	45	49	49	41	41	32	31	—	—	—	—
2	44	44	46	46	41	42	31	31	—	—	—	—
3	47	45	45	45	41	41	31	34	—	—	—	—
4	42	40	42	43	39	39	30	30	—	—	—	
5	42	42	43	42	38	38	29	29	11,5	5	38	36
6	—	42	43	—	38	—	29	29	9	4	34	27
7	—	44	46	47	40	39	32	33	10,5	5	37	36
8	—	44	44	44	40	39	28	30	11,5	5	40	37
9	43	43	42	42	38	38	32	31	10	5	39	38
10	44	44	48	46	40	40	32	32	11	6	42	39
11	41	41	43	40	34	34	28	29	10	5,5	38	38
12	44	44	45	46	41	40	30	30	9,5	5	36	34
13	—	44	46	47	42	41	32	33	10	4	34	34
14	43	43	44	44	40	40	32	32	10	5	36	35
15	44	44	44	46	41	40	31	32	10	5,5	40	40
16	46	—	46	44	39	40	32	32	11	5	42	39
17	43	43	42	42	37	36	29	29	10	5	39	38
18	41	—	44	43	37	37	29	32	11	5	37	37
19	44	44	46	—	42	40	31	—	8	4	32	31
20	44	44	46	—	40	40	31	32	11,5	5	37	35
21	—	45	45	46	41	40	30	30	10	4,5	40	37

stellung.

o V.	o D.	p V.	p D.	o—f V.	o—f D.	Laacher-See Felchen
45,7—50,4	48,5	71,5—75,2	73,5	(—2,7)—(+4,7)	2,8	1jährig
48,4—52,4	49,8	73,9—77,7	75,9	3,4—5,0	4,2	2jährig
45,9—52,8	48,4	73,7—81,9	75,9	(—1)—(+7,5)	2,35	6jährig

größe.

Av V.	Av D.	Ah V.	Ah D.	Ab V.	Ab D.	P V.	P D.	V V.	V D.	Laacher-See-Felchen
10,2—10,8	10,5	2,6—3,6	3,3	9,8—11,1	10,5	12,9—15,4	13,8	14,0—15,4	14,4	1jährig
11,4—13,2	12,1	3,4—4,0	3,8	9,7—11,1	10,3	13,6—14,3	13,9	14,7—15,2	15,0	2jährig
8,9—11,3	10,3	2,6—3,8	3,1	9,1—12,6	10,7	12,8—16,5	14,7	12,9—15,8	14,2	6jährig

Tabelle 3.

Nummer und Alter des Fisches	Zahl der Reusenzähne des 1. Bogens links	1. Bogens rechts	2. Bogens links	2. Bogens rechts	3. Bogens links	3. Bogens rechts	4. Bogens links	4. Bogens rechts	Länge (in mm) des Mittelzahnes am rechten 1. Bogen	des Mittelzahnes am rechten 2. Bogen	des ganzen rechten 1. Bogens	des ganzen rechten 2. Bogens
I. April 1910 2jährig	37	39	47	41	37	36	—	29	7	3	23	22
II. April 1910 2jährig	40	40	41	41	37	37		—	5,5	3	22	20
III. Dez. 1909 2jährig	41	41	44	42	39	39	30	30	—	—	—	—
IV. Dez. 1909 2jährig	44	43	44	43	41	40	—	—	4,5	2,5	22	20
V. Dez. 1909 2(od. 3)jährig	—	41	45	42	38	38	31	29	6	3	23	23
VI. April 1910 1jährig	42	42	44	45	42	40	31	32	3	2	18	16,5
VII. desgl.	41	41	44	43	38	40	30	29	3,5	2	17	16
VIII. desgl.	42	44	44	47	38	40	30	31	3,5	2	15	15
IX. desgl.	41	41	43	43	38	37	30	31	4	2	16	15
X. desgl.	44	43	46	45	39	41	—	33	4	2	15,5	15,5
XI. desgl.	41	—	46	44	38	38	31	30	3,5	2	16	15,5

Tabelle 4. Zahl der Kiemenreusenzähne.

Laacher-See-Felchen	Bogen I Variationsgrenzen	Bogen I Durchschnitt	Bogen II Variationsgrenzen	Bogen II Durchschnitt	Bogen III Variationsgrenzen	Bogen III Durchschnitt	Bogen IV Variationsgrenzen	Bogen IV Durchschnitt
1jährige	41—44	42	43—47	45	38—42	39	29—33	32
2jährige	37—44	41	41—44	42	36—41	38	29—31	30
6jährige	40—47	44	40—49	46	34—42	40	28—34	32

Tabelle 5.
Zahndichte und relative Zahnlänge.

Laacher-See-Felchen	Zahndichte		Relative Zahnlänge			
			Bogen I		Bogen II	
	Bogen I	Bogen II	Variationsgrenzen	Durchschnitt	Variationsgrenzen	Durchschnitt
1jährige	26	28	3,9—6	4,9	7,5—8,3	7,8
2jährige	18	20	3,3—4,9	4,0	6,7—8,0	7,4
6jährige	11	12	3,2—4,0	3,7	6,5—8,4	7,3

C. Beschreibung des Laacher-See-Felchens als 1jähriger, 2jähriger und geschlechtsreifer Fisch. (Tafel 2 Fig. 1 u. 2, Taf. 3 Fig. 11.)

Die Farbe der Fische (in allen 3 Stadien) ist silberglänzend, der Rücken bis nicht ganz zur Seitenlinie ist grau-bräunlich; alle Flossen sind gegen das Ende hin etwas geschwärzt; wenn der Fisch im Wasser schwimmt, erscheinen bei bestimmter Beleuchtung die zusammengelegten Flossen gegen das Ende hin bläulich schimmernd.

Das Gewicht von 20 im Dezember 1910 gefangenen reifen Fischen betrug 300—450 g, im Durchschnitt 380 g, die Länge dieser Fische (Schnauze bis Schuppenende) 265—340 mm, im Durchschnitt 313 mm. Nach dem Bau der Schuppen waren diese Fische sämtlich 6 Jahre alt, nur ein ♀ von 450 g Gewicht und 340 mm Länge war 7jährig. Einjährige Fische, die in Teichen aufgezogen sind, wiegen 17—20 g, im Durchschnitt 17 g, bei einer Länge von (112—123) 118 mm; 2sömmerige Fische erreichen ein Gewicht von (40—80 g) 70 g bei einer Länge von (145—190) 175 mm.

Bei fast allen erwachsenen Fischen ist der für die Coregonen charakteristische Laichausschlag, oft in kräftiger Entwicklung, vorhanden (Fig. 1).

R: bei 6 1jährigen Fischen $\frac{(1—)2}{10}$, bei 5 2jährigen $\frac{(1—)2}{(10—)11}$

bei 20 erwachsenen $\frac{1—2}{10—12}$, im Durchschnitt $\frac{1—2}{11}$

A: bei 6 1jährigen $\frac{2}{(10—)12}$, bei 5 2jährigen $\frac{(1—)2}{(9—)11}$

bei 20 erwachsenen $\frac{1}{10—12}$, im Durchschnitt $\frac{1}{11}$

Schuppenformel:

bei 6 1jährigen: 81(—83) $\frac{9}{8}$

bei 5 2jährigen: (79—82) 81 $\frac{9}{(7—)8}$

bei 20 erwachsenen 75—84 $\frac{9—10}{8—9}$, im Durchschnitt 80 $\frac{10}{8}$

Schuppen mäßig groß, sehr fest sitzend.

Oberkinnlade etwas über die Unterkinnlade vorstehend oder ihr gleichlang, Schnauze vorn senkrecht abgestutzt. Mundöffnung daher fast endständig (mit einer geringen Tendenz zur Unterständigkeit). (Fig. 1, 2, 11). Dorsalprofil schwach gebogen.

Kopflänge (e) bei jugendlichen Fischen etwa 23, bei erwachsenen 21% der Körperlänge, Kopfhöhe : Kopflänge (h_1 : e) ungefähr 6 : 7.

Der Oberkiefer überragt bei jungen Fischen den Augenvorderrand etwas (b—m = — 0,3), schneidet bei erwachsenen Tieren dagegen gewöhnlich gerade mit dem Vorderrande des Auges ab (b—m = 0).

Junge Tiere haben einen relativ dickeren und längeren Kopf als die erwachsenen (Maße d, d_2, d_3, d, e). Die relative Augengröße (c—b) nimmt mit dem Alter ab: während bei den Larven der Augendurchmesser etwa 8,5% der Körperlänge beträgt, beträgt er bei

1jährigen Fischen	5,4%
2jährigen „	5,2%
erwachsenen „	3,8%.

Für die Flossengröße und Stellung vgl. die Tabellen; die Bauchflosseninsertion liegt im Durchschnitt etwas hinter dem Beginn der Rückenflosse (o—f = im Durchschnitt 2,35—4,2). Während bei den jungen Fischen oberer und unterer Rand der Schwanzflosse etwa gleich sind (vgl. die Maße Co und Cu), ist bei erwachsenen Fischen häufig die untere Hälfte der Schwanzflosse länger als die obere (Co = 16,9%, Cu = 21,6%). Der Schwanzstiel ist kurz und gedrungen (Maße h_3 und d_5).

Zahl der Kiemenreusenzähne vgl. Tabelle 4. Schon bei den 1jährigen Fischen ist der Typus der Bezahnung festgelegt; 1jährige und erwachsene Laacher-See-Felchen unterscheiden sich in der Zahnzahl nicht oder fast nicht, was hier besonders hervorgehoben sei; schreibt doch HOFER (1909, p. 312—313): „Will man diesen Charakter [nämlich die Reusenbedornung. Th.] zur Classification benutzen, so

stellen sich mancherlei Schwierigkeiten heraus. Zuerst können nur erwachsene, geschlechtsreife Individuen benutzt werden, denn bei unseren geringen Kenntnissen über die jungen Renken wissen wir durchaus nicht, ob die Zahl und die verhältnismäßige Größe der Reusenzähne während des ganzen Lebens konstant ist, oder ob sie nicht innerhalb gewisser Grenzen wechselt. Nüsslin behauptet zwar, daß die Zahl der Dornen vom Altersstadium des Fisches fast unabhängig sei, aber genügende Beweise für diese Behauptung müssen erst geliefert werden." Für die Silberfelchen des Laacher Sees ist der Beweis für die Richtigkeit der Nüsslin'schen Ansicht in den Tabellen 2—4 erbracht.

Unter Zahndichte verstehe ich die Zahnzahl für 1 cm Bogenlänge, also $\frac{\text{Zahnzahl}}{\text{Bogenlänge in mm}} \times 10$. Wenn die Zahnzahl bei erwachsenen und jugendlichen Individuen gleich bleibt, muß die „Zahndichte" natürlich mit dem Wachstum abnehmen. Die Tabelle 5 bringt dies zum Ausdruck.

Relative Zahnlänge nenne ich das Verhältnis der Bogenlänge zur Länge des längsten Zahnes eines Bogens (meist ein Zahn etwas vor der Bogenmitte) vgl. Tabelle 5. Die relative Zahnlänge am 1. Bogen bei 1jährigen Fischen ist über $^1/_4$ größer als bei erwachsenen! Die Zahl der sekundären Reusenzähne ist groß.

Der Mageninhalt aller untersuchten erwachsenen Laacher-See-Felchen bestand ausschließlich aus Daphniden und Copepoden (*Diaptomus gracilis* und *Daphne longispina*). Nur bei den 2jährigen Teichfischen wurden neben Copepoden auch ganz vereinzelte Tendipedidenlarven im Magen gefunden. Über die Laichgewohnheiten der Laacher-See-Felchen vgl. S. 207.

III. **Vergleich der Silberfelchen des Laacher Sees mit anderen Coregonen.**

a) Das Ei.

Nüsslin gab (1908 p. 181) eine Tabelle der Eigröße verschiedener Coregonen; danach hat u. a.

der Blaufelchen	einen Eidurchmesser von	2,5 mm
die Peipusmuräne		2,9
der Gangfisch		3,0
der Silberfelchen (*fera*)		3,2
die Wittingauer Maräne		3,4

Unser Laacher-See-Fisch mit 3 mm Eidurchmesser würde also dem Gangfisch am nächsten stehen. Da aber die Nüsslin'schen Zahlen keine Mittelzahlen aus großen Messungsreihen darstellen und da die Variationsextreme unserer Fische 2,5 und 3,5 sind, so läßt sich nach der Eigröße die Stellung der Laacher-See-Felchen nicht näher bestimmen. Unter den Bodenseeformen entfernt er sich jedenfalls vom Blaufelchen am weitesten, ebenso weit aber nach der anderen Seite hin von der Wittingauer Maräne (also der künstlich gezogenen Madümaräne).[1])

b) Die Larve.

Versucht man, die Larve des Laacher-See-Felchens in die von Nüsslin (1908, p. 176—180) gegebene „Übersicht der bisher bekannten Coregonen-Larven" einzugliedern, so kommt man nach dem Verhältnis Dh : Sh = 1 : 0,87 zur zweiten Larvengruppe: „Larven mit mittlerer Dottersack- und Schwanzflossenentwicklung, Dh : Sh = 1 : 1 bis 1 : 0,85." Damit aber sind von den Bodenseeformen Gangfisch und Blaufelchen sofort ausgeschieden.

Denn beim Gangfisch ist das Verhältnis Dh : Sh = 1 : 1,2, die Schwanzflosse ist also höher als der Dottersack; auch ist die Gangfischlarve (11—12,5 mm, im Durchschnitt 12 mm) etwas länger als die Larve des Laacher-See-Felchens (11—11,5 mm). Das Dottersacköl beim Gangfisch ist hellgelblich, beim Laacher-See-Felchen farblos.

Beim Blaufelchen ist der Dottersack fast kuglig; Dh : Sh = 1 : 0,4, die Dottersackhöhe also über doppelt so groß wie die Schwanzflossenhöhe; die Larvenlänge beträgt nur 9,5 mm. Vor allem aber ist die schwarze Pigmentierung bei den jungen Blaufelchenlarven fast bis zum Verschwinden rudimentär, während sie bei den Laacher-See-Felchen kräftig entwickelt ist. Das kupferrötliche Dottersacköl des Blaufelchen gibt ein weiteres entscheidendes Merkmal ab.

Da nun beim Laacher-See-Felchen das gelbe Pigment fehlt, so scheiden aus der zweiten Larvengruppe Nüsslin's die ersten 3 Arten, bei denen „gelbes Pigment schon bei unbewaffnetem Auge deutlich erkennbar ist" aus, nämlich *C. albula*, die kleine Maräne; ferner die Peipusmaräne sowie die Wittingauer Maräne. Letztere steht von diesen dreien unserem Fisch noch am nächsten, da „gelbes Pigment ungemischt nicht deutlich hervortritt", vorhanden ist es jedoch, auch ist das Verhältnis Dh : Sh etwas anders (1 : 1), die Larvenlänge etwas größer (11,8 mm).

1) Vgl. aber den Zusatz auf S. 217.

Bei den übrigen 3 Formen der zweiten Larvengruppe ist „gelbes Pigment schwach entwickelt oder fehlend; ca. 11 mm Körperlänge“. Hierher wäre also auch unser Fisch zu stellen.

Bei den beiden ersten, der *fera* des Bodensees und der „Palée“ des Neuenburger Sees, ist „gelbes Pigment, insbesondere in der Schwanzregion noch vorhanden“.

Bei *fera* ist das schwarze Pigment „auch an Kopf- und Rumpfrücken kräftig entwickelt. Dh : Sh = 1 : 0,95“, bei der Palée ist das Pigment „an Kopf- und Rumpfrücken schwach entwickelt. Dh : Sh = 1 : 1“.

Bei *Coregonus steindachneri* Nüssl. schließlich, der Rheinanke des Traunsees, fehlt das gelbe Pigment gänzlich, das schwarze dagegen ist stark entwickelt. Dh : Sh = 1 : 0,85.

Wollte man unsere Laacher-See-Larve nach der Nüsslin'schen Tabelle bestimmen, so würde man unbedingt auf den *Coregonus steindachneri* Nüssl. kommen! Größen- und Farbverhältnisse beider Arten stimmen vollständig überein! Die nächst-ähnliche Larve wäre dann *C. fera* des Bodensees.

Wenn man nun aber auch die oben im Abschnitt I gegebene „Einsatzgeschichte“ mit größter Skepsis behandelt, so ist doch eines sicher, daß nämlich nur aus dem Madüsee und dem Bodensee Coregonen in den Eifelsee gelangt sind. Aus dem Traunsee sicher nicht! (Übrigens hat auch der erwachsene Fisch des Laacher Sees mit der Rheinanke nicht das geringste zu tun.) Dagegen lasse ich gern die Möglichkeit offen, daß aus dem Bodensee nicht nur die *fera*, sondern event. auch die beiden anderen Arten, Blaufelchen und Gangfisch, in den Laacher See übertragen wurden; denn die Nachricht über den Coregoneneinsatz anno 1872 (vgl. S. 177 u. 179) ist in dieser Beziehung nicht absolut eindeutig. Wenn aber auch die erwachsenen Fische im Laacher See sich so stark verändert hätten, daß ihre ursprüngliche Herkunft nicht mehr erkennbar wäre, an der Larve (resp. dem Ei) müßte sie sich doch noch erweisen lassen. Denn daß die Larve in 4 Jahrzehnten sich so stark verändert hätte, ist zum mindesten doch unwahrscheinlich.

Der Vergleich der Larven zeigt nun folgendes:

1. Von den Bodenseeformen sind weder *macrophthalmus* noch *wartmanni* in den Laacher See eingesetzt worden, damit befinden wir uns in völliger Übereinstimmung mit der historischen Überlieferung.

2. Der heute im Laacher See gefangene Fisch hat auch mit der Madümaräne nichts zu tun. Die Differenzen im Bau der Larven

sind beträchtliche; wem sie indes noch in den Bereich der Abänderungsmöglichkeiten zu fallen scheinen, der wird sich später durch den Vergleich der erwachsenen Fische wohl überzeugen lassen, daß Maränenblut heute nicht mehr in der Coregonenkolonie des Laacher Sees vorhanden ist.

Das bedeutet aber, daß von den 1866 vom Stettiner Madüsee bezogenen 200000 Maräneneiern, von denen auf dem Transport und im Bruthäuschen schon 150000 zugrunde gingen, auch die in den See gesetzten 50000 Stück so geschädigt waren oder so ungünstige Lebensbedingungen fanden, daß auch sie noch abstarben.

3. Von den Bodenseearten hat *Coregonus fera* Jur., der Sand- oder Silberfelchen, die der Laacher-See-Form ähnlichste Larve. Das stimmt aber vollständig mit der Überlieferung überein, nach der 1866 (und 1872) Eier von *Coregonus fera* vom Bodensee in den Laacher See überführt worden sind.

4. Die Larve von *Coregonus fera* hat sich jedoch in der neuen Umgebung verändert, und zwar ist eine Form entstanden, die der Larve der Rheinanke des Traunsees (*C. steindachneri* Nüssl.) vollständig zu gleichen scheint. Die Larve von *Coregonus fera* hat sich im Laacher See seit 1866 bzw. 1872 folgendermaßen verändert: der Dottersack ist relativ etwas höher geworden (Dh : Sh bei *fera* = 1 : 0,95, beim Laacher-See-Felchen 1 : 0,87); das bei der *fera*-Larve fast endständige Maul ist etwas mehr auf die Unterseite des Kopfes gerückt; vor allem aber — und das ist die Hauptveränderung — ist das ursprünglich insbesondere in der Schwanzregion noch vorhandene gelbe Pigment vollständig geschwunden.

c) Der Fisch.

Da es von vornherein nicht ausgeschlossen erschien, daß außer *fera* und *maraena* noch andere Bodenseecoregonen in den Laacher See eingesetzt sein konnten, so habe ich mir als Vergleichsfische nicht nur *Coregonus maraena* vom Madüsee, sondern vom Bodensee neben *C. fera* auch *C. wartmanni* und *macrophthalmus* verschafft. Von *Coregonus maraena* habe ich 7 große Exemplare aus dem Madüsee (Oktober 1910) zum Vergleich herangezogen; die Fische wogen 400—500 g und hatten eine Länge von 315—360 mm. Nach dem Bau der — sehr leicht ausfallenden — Schuppen zu urteilen, waren sie 5jährig. Ihr Magen-Darminhalt bestand aus Schlamm, Crustaceenresten, einzelnen jungen Dreissensien und Limnaeen und vor

allem sehr viel Pisidien; die Nahrung war also vom Seeboden aufgenommen worden.

Von *Cor. fera* besitze ich 5 Sandfelchen von der Reichenau und 1 Exemplar aus Konstanz. Die Fische wogen 700—1100 g und hatten eine Länge von etwa 360—430 mm; das Alter der Fische konnte nach den Schuppen auf 4—5 Jahre festgestellt werden. Der Magen- und Darminhalt bestand aus Chydoridenresten, Ephemeridenlarven, Tendipedidenlarven, einzelnen *Limnaea ovata* und *Neritina fluviatilis* und vielen Pisidien.

Von *Coregonus macrophthalmus* und *wartmanni* konnte ich eine größere Anzahl aus Konstanz bezogener Tiere untersuchen.

Die Maränen und Sandfelchen wurden nach dem Nüsslin'schen Schema gemessen und die Zahlen auf Prozente der Körperlänge umgerechnet. Da *wartmanni* nach dem Bau der Larve keine näheren Beziehungen zum Laacher-See-Fisch erwarten ließ, wurde von Messungen abgesehen. Für einen exakten Vergleich reicht die geringe Zahl der gemessenen Fische bei *maraena* nicht aus; doch zeigt schon eine oberflächliche Betrachtung, daß *maraena* mit den Laacher-See-Felchen keinen genetischen Zusammenhang hat. Eingehende, auf umfangreiches Material begründete Untersuchungen über die norddeutschen Maränen haben wir zudem von anderer Seite zu erwarten.

In der folgenden Tabelle No. 6 sind die Zahlen für den Laacher-See-Fisch und für *Cor. maraena* durch eigene Messungen gewonnen, die Werte für *fera* und *macrophthalmus* dagegen Nüsslin's Arbeit (1882, p. 110—111) entnommen; Nüsslin untersuchte 34 Stück *Cor. fera* und 30 Stück *Cor. macrophthalmus*.

In Tabelle 7 stammen die Zahlen für Blaufelchen und Gangfisch ebenfalls von Nüsslin (p. 107 u. 165); Tabelle 8 beruht durchweg auf eigenen Messungen.

Tabelle 6. Vergleich der 4 Coregonenarten. Körpermaße.

Höhen.

	h_1		h_2		h_3	
	Variationsgröße	Durchschnitt	Variationsgröße	Durchschnitt	Variationsgröße	Durchschnitt
Laacher-See-Felchen	15,7—21,9	17,8	21,3—26,1	22,8	6,7—7,8	7,2
fera	14,8—19,8	16,4	21 —27,4	23,7	6,7—8,3	7,5
maraena	16,1—18,1	17,3	21,1—24,1	22,9	7,0—9,2	7,6
macrophthalmus	14,4—17,8	16,1	17,7—25,3	20,9	6 —7,3	6,9

Dicken.

	d_1		d_2		d_3		d_4		d_5	
	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.
Laacher-See-Felchen	2,8—3,5	3,1	7,0—8,8	7,9	9,3—11	10,1	10,2—12,3	11,2	3,1—4,9	3,8
fera	2,1—3,6	2,9	5,2—8,2	6,4	8,6—11	10,6	8,9—13,9	10,6	2,4—4,9	4,2
maraena	2,4—3,6	3,0	6,8—7,4	7,2	9 —11	10	10 —12,7	11,3	3,2—4,2	3,7
macrophthalmus	2,2—4	3,0	5,8—7,3	6,4	8,8—10,7	9,4	9,1—10,9	9,9	3,6—4,9	4

Kopfmaße.

	a		b		c		d	
	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.
Laacher-See-Felchen	2,9—4	3,4	5,4—6,6	6,0	9,4—10,3	9,9	10,3—16,1	14,7
fera	2,1—3,6	2,6	4,5—6,6	5,4	8,1—10,9	9,7	11,9—14,4	13,5
maraena	2,9—4,1	3,6	5,7—6,9	6,3	9,8—10,3	10,2	13,8—16,1	14,7
macrophthalmus	1,3—4	2,8	4,9—6	5,4	9,5—11,5	10,2	13,4—15	14,2

	e		m		c—b		b—m	
	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.
Laacher-See-Felchen	20,2—22,3	21,1	5,8—6,4	6,1	3,3—4,2	3,8	(—0,4)—(+0,4)	0,0
fera	17,7—20,6	19,5	3,9—5,8	4,6	3 —5,2	4,3	—	+0,8
maraena	20,4—22,2	21,1	5,4—6,2	5,8	3,6—4,1	3,9	0,3—1,1	0,5
macrophthalmus	19,8—22	20,7	4,6—6,3	5,6	4,4—5,6	4,8	—	—0,2

Flossenstellung.

	f		d		k		n	
	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.
Laacher-See-Felchen	43,7—47,5	46,5	77,8—83,2	81,3	104,8—110	107,1	17,6—20,3	19,2
fera	43,3—47,8	45,4	81,5—87,6	85,2	104,2—108,5	105,4	16,6—20,1	18,6
maraena	43,9—47,9	45,2	80,8—85,8	83,5	103 —105,5	104,5	19,7—21,7	20,4
macrophthalmus	43,2—46,6	45,1	80,3—88,2	84,9	103,4—109,1	105	18,2—20,1	19,1

	o		p		o—f	
	V.	D.	V.	D.	V.	D.
Laacher-See-Felchen	45,9—52,8	48,4	73,7—81,9	75,9	(—1)—(+7,5)	2,35
fera	47,8—54	49,9	73,2—81,2	75,7	1,7—7	4,5
maraena	49,2—50,7	50	74,9—78,9	77,2	2,8—5,9	6,8
macrophthalmus	47,4—52,4	49,8	71,5—80,2	74,7	1,9—7,9	4,7

Flossengröße.

	Dv		Dh		Db		Co		Cu	
	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.
Laacher-See-Felchen	14,2—18	16	4,1—5,9	4,9	9,8—11,9	11,0	13,5—20	16,9	19,7—23,2	21,6
fera	15,2—19,9	17,6	4,3—5,7	5,0	9,8—13,1	11,2	19,9—26,6	22,6	18,5—26,3	22,9
maraena	15,4—18,1	16,3	4,5—6,3	5,3	12 —12,8	12,5	17,2—20,6	19,2	18 —20,6	19,3
macrophthalmus	14,1—16,6	15,4	3,5—5,3	4,6	10,1—12,3	11,2	20 —24,3	22,5	21,5—25,3	22,8

	Av		Ah		Ab		P		V	
	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.	V.	D.
Laacher-See-Felchen	8,9—11,3	10,3	2,6—3,8	3,1	9,1—12,6	10,7	12,8—16,5	14,7	12,9—15,8	14,2
fera	9,2—13,8	11,6	2,5—4,1	3,2	9,8—12,8	11,5	12,7—18,7	15,5	13,2—18,7	15
maraena	10,9—13,5	11,8	3 —3,9	3,5	10 —10,5	10,3	15,4—17,4	16	13,9—17,4	15,2
macrophthalmus	8,4—11,1	9,8	1,6—3,8	3	9,9—12,7	11,5	13,8—17,3	15,3	12,3—14,7	13,7

Vergleichen wir nunmehr an der Hand der Tabellen 6, 7 und 8 sowie der Abbildungen 4—14 den Laacher-See-Fisch mit der nordischen Maräne und den Bodenseecoregonen.

In der Färbung zeigen die Coregonen bekanntlich keine großen Verschiedenheiten. Doch ist für den Gangfisch die helle Pigmentierung aller Flossen charakteristisch, während die anderen hier behandelten Arten, inkl. den Laacher-See-Fisch, an den distalen Flossenenden eine graue bis schwarze Färbung besitzen.

In der Größe bestehen beträchtliche Unterschiede. Laichreife Maränen werden bis 50, selten bis 100 cm lang, Sandfelchen etwa 40—60 cm, Blaufelchen etwa 30—40 cm, Laacher-See-Felchen ungefähr 25—35 cm, Gangfische im Durchschnitt 27 cm. Daß *Coregonus maraena* zu den Felchen des Laacher Sees in keiner Beziehung steht, zeigt schon eine kurze Betrachtung der Kopfbildung und des Schuppenbaues. Bei *maraena* ist die Schnauze schräg nach unten und hinten abgestutzt und überragt den Unterkiefer, so daß die Mundöffnung deutlich unterständig ist. Die dorsale Ecke der Schnauze bildet eine Art Nase, die schwarz pigmentiert ist. Von solcher Schnauzenbildung ist beim Laacher-See-Felchen auch nicht eine Andeutung vorhanden. Ferner stecken bei der Madümaräne die — großen — Schuppen ganz locker in den Schuppentaschen, so daß sie äußerst leicht ausfallen, während die Schuppen der Silberfelchen des Laacher Sees sehr fest sitzen. Wenn nun auch nur etwas Maränenblut — vielleicht durch Bastardierung — in den heutigen Laacher-See-Felchen vorhanden wäre, so müßte doch wenigstens das eine oder andere der Larven- oder Fischmerkmale der Maräne zu

erkennen sein. Da dies aber absolut nicht der Fall ist, so, glaube ich, kann man mit Sicherheit behaupten, daß in der Felchenkolonie des Laacher Sees Nachkommen der 1866 eingeführten Maräneneier nicht vorhanden sind.

Die Kopfform des Laacher-See-Fisches gleicht im allgemeinen der der Bodensee-*fera* (vgl. vor allem Abb. 1), doch ist die Abstutzung der Schnauze nicht bei allen Exemplaren so deutlich wie bei *fera* (vgl. Abb. 11). Das Maul wird so etwas mehr endständig und nähert sich dem *macrophthalmus*-Maule. Der Blaufelchenkopf ist schlanker, zugespitzter als der Kopf der anderen Arten.

Der erwachsene Laacher-See-Coregone hat mit 3,8 % das relativ kleinste Auge: *maraena* 3,9 % (*wartmanni* 4 %), *fera* 4,3 %, *macrophthalmus* 4,8 %; jugendliche Fische des Laacher Sees dagegen übertreffen mit 5,2—5,4 % Augendurchmesser alle 3 Vergleichsarten.

Der Unterkiefer erreicht bei *fera* (und *maraena*) den Vorderrand des Auges gewöhnlich nicht, während beim Laacher-See-Felchen der Hinterrand des Unterkiefers mit dem Augenvorderrand abschneidet und beim Gangfisch sogar bis über den vorderen Augenrand hinausreicht.

Für die übrigen äußeren Körpermaße sei auf die Tabelle 6 verwiesen; erwähnt sei nur noch, daß der Schwanzstiel unseres Fisches ähnlich dem der *fera* gestaltet ist und daß die Längendifferenz zwischen oberem und unterem Rande der Schwanzflosse beim Laacher-See-Felchen größer als bei den anderen Arten ist.

Im ganzen sind die durch die Messungen in Tabelle 6 zum Ausdruck gebrachten Verschiedenheiten der 4 Fische nicht gar groß; die Variationsbereiche der einzelnen Merkmale überdeckten sich bei den 4 Arten zum größten Teil. Wesentlich anders aber wird die Sache, wenn wir nunmehr die Kiemenreusenbedornung unserer Coregonen studieren (vgl. Tabelle 7 u. 8 sowie Fig. 4—9).

Tabelle 7. Zahl der Kiemenreusenzähne.

	Bogen I		Bogen II		Bogen III		Bogen IV	
	Variationsgrenzen	Durchschnitt	Variationsgrenzen	Durchschnitt	Variationsgrenzen	Durchschnitt	Variationsgrenzen	Durchschnitt
Laacher-See-Felchen	40—47	44	40—49	46	34—42	40	28—34	32
macrophthalmus	36—45	41	37—46	42	35—41	38	27—34	31
wartmanni	34—38	35	35—42	39	30—38	34	26—31	28
maraena	29—34	30	27—32	29	24—27	26	19—23	22
fera	21—26	23	22—28	25	20—25	22	16—20	19

Tabelle 8. Zahndichte und relative Zahnlänge.

	Zahndichte an Bogen		Relative Zahnlänge an			
			Bogen I		Bogen II	
	I	II	Variationsgrenzen	Durchschnitt	Variationsgrenzen	Durchschnitt
Laacher See-Felchen	11	12	3,2—4,0	3,7	6,5—8,4	7,3
macrophthalmus	16	17	3,4—4,8	4,2	6—10	7,8
wartmanni	10	11	4,0—5,7	4,6	7,8—9,8	8,8
maraena	7,5	7,4	3,3—5,5	4,5	6,4—10,5	8,6
fera	5,5	6,0	5,0—6,8	5,9	8,0—12,6	11,4

In der Zahl und Länge der Kiemenreusenzähne stellen Laacher-See-Felchen und Bodensee-*fera* die extremsten Endglieder einer Reihe dar.

Fig. B. Zahl der Kiemenreusenzähne am 1. Bogen.

Die Variationsbereiche der Zahnzahl (Textfig. B) überdecken sich beim Laacher-See-Coregonen und beim Gangfisch zum Teil, während *fera* von beiden weit absteht. Der Laacher-See-Fisch hat von allen Coregonen überhaupt an sämtlichen Kiemenbogen die höchste Zahnzahl! Am nächsten steht ihm von unseren Vergleichsarten *Cor. macrophthalmus.*

Auch in der Zahndichte und relativen Zahnlänge sind sich beide Arten am ähnlichsten, *fera* dagegen vom Laacher-See-Coregonen grundverschieden.

Wenn man Hofer's Bearbeitung der Gattung *Coregonus* in dem großen Werke über die Süßwasserfische Mitteleuropas durchblättert und nachsucht, welche Coregonenformen nach der Kiemenreusenzahl wohl dem Laacher-See-Fisch am ähnlichsten sind, so kommt man zu folgendem Resultat:

a) Die kleine Renke des Starnberger Sees hat auf dem 1. Bogen 37—44 Zähne und eine Zahndichte von 10 Zähnen auf 1 cm Bogenlänge.

b) Die sogenannte Balle des Sempacher Sees hat auf dem 1. Bogen 38—42 Zähne, deren Länge „bedeutend" ist.

c) Der Gangfisch des Bodensees (vgl. oben) hat 36—45 Zähne am 1. Bogen.

d) Der Weißfisch des Vierwaldstättersees (*C. exiguus albellus* FATIO) hat auf dem 1. Bogen 36—43 Dornen, die schlank sind und sehr eng gedrängt stehen.

e) Die Bondelle des Neuenburger Sees hat 34—41 Dornen auf dem 1. Bogen.

f) Die Edelmaräne des norddeutschen Pulssees hat am 1. Bogen 37—42, im Durchschnitt 39—40 lange, schlanke Zähne.

Maximal- (47) wie Durchschnitts- (44) wert der Zahl der Zähne des 1. Bogens ist beim Laacher-See-Fisch also größer als bei allen sonst bekannten Coregonenarten.

Das Ergebnis, das uns die Untersuchung der Silberfelchen des Laacher-Sees gebracht hat, ist ein im höchsten Grade merkwürdiges. Der Coregone des Laacher Sees stimmt heute mit keiner der sonst bekannten Coregonenarten überein.

Auf Grund des Studiums der Fischereiakten des Klosters sowie auf Grund der Untersuchung der Larven des Fisches ist es sicher, daß die Silberfelchen des Eifelsees abstammen von den 1866 und 1872 eingesetzten *fera*-Eiern aus dem Bodensee.

Diese *fera*-Kolonie des Laacher Sees aber hat seit jener Zeit eine so besondere Entwicklungsrichtung eingeschlagen, daß nicht nur der erwachsene Fisch, sondern sogar die Larven jetzt von *Coregonus fera* stark verschieden sind. Abgesehen von unwesentlichen Differenzen sind es vor allem zwei Merkmale, die die Silberfelchen des Laacher Sees von den Silberfelchen des Bodensees unterscheiden:

I. Bei den Larven ist das ursprünglich vorhandene gelbe Pigment vollständig verschwunden.

II. Die Zahl der Kiemenreusenzähne hat sich fast ums Doppelte vermehrt, ihre relative Länge ist größer geworden. Die Zahnzahl ist von 23—25—22—19 auf 44—46—40—32 gestiegen, die relative Länge von 5,9 auf 3,7!

Diese gewiß äußerst beträchtlichen Unterschiede aber haben sich in dem kurzen Zeitraum von 40—44 herausgebildet; nur etwa 7 Generationen des Fisches (die laichreifen Tiere sind 6 Jahre alt) haben genügt,

um einzelne morphologische Charaktere so umzubilden, daß man heute geradezu von einer neu entstandenen „Art“ bei der Felchenkolonie von Maria-Laach reden kann!

IV. Über die Ursachen, die aus der *fera* des Bodensees den Laacher-See-Coregonen werden ließen.

Die Tatsache der eben kurz geschilderten Umbildung steht fest, über deren Ursachen jedoch lassen sich natürlich nur Vermutungen aussprechen.

Eins kann man, so glaube ich, von vornherein ausschließen, das ist die Mitwirkung von Selektionsprozessen bei der Umgestaltung der Fische. Selektion im Sinne Darwin's kann in solchen kurzem Zeitraume keine so großen morphologischen Veränderungen bewirken. Man kann sich wohl nicht vorzustellen, wie in 7 Generationen etwa die Larven mit gelbem Pigment oder die Fische mit wenigen und kurzen Reusendornen so stark unterdrückt oder gar vernichtet worden sein sollten, daß heute nur noch Larven ohne jedes gelbe Pigment und Fische, deren Reusenbedornung ganz vom *fera*-Typus abweicht, bestehen. Die Selektion Darwin's braucht bedeutend längere Zeiträume, um Neues schaffen oder festigen zu können.

Bei der Ausbildung der Silberfelchen des Laacher Sees müssen die äußeren Milieubedingungen unmittelbar ihre Wirkung ausgeübt haben und im Verein mit inneren, historisch begründeten und gewordenen Entwicklungstendenzen der Coregonenart in der kurzen Spanne Zeit, die seit 1866 oder 1872 verstrichen ist, neue Gestaltung hervorgerufen haben. Welche äußeren Faktoren im einzelnen hier gewirkt haben, ist jedoch nicht einfach zu entscheiden, und wie überhaupt der Organismus so plastisch sein kann, daß er sich im Laufe eines Menschenalters, im Laufe von nur 7 Fischgenerationen so gewaltig umformen kann, wird stets eine wunderbare Tatsache bleiben, mag man auch die Veränderung der Lebensbedingungen, die durch die Überführung der Felchen aus dem Bodensee in den Kratersee der Eifel hervorgerufen wurde, noch so hoch anschlagen: die Tatsache aber besteht, selbst wenn uns das Verständnis für sie im Grunde fehlt.

I. Interessant ist es, daß der Schwund des gelben Pigmentes bei der Laacher-See-Larve sich ohne Zwang mit Hilfe der von Nüsslin 1908 und 1909 entwickelten Theorie verständlich machen läßt.

„Alle nordischen Koregonen Mitteleuropas zeigen eine reichliche Entwicklung des gelben Pigmentes. Umgekehrt ist dasselbe bei den Bewohnern der alpinen oder subalpinen Seen entweder schwach entwickelt oder gar nicht vorhanden. ... Unter den nordischen Koregonen tritt es wieder am intensivsten und reinsten bei den Uferlaichern der nördlich des uralbaltischen Höhenzuges gelegenen Seen auf: beim Ostseeschnäpel, bei der Madümaraene und der kleinen Maraene. ... Daß die Koregonen der alpinen und subalpinen Seen nur eine geringe Entwicklung des gelben Pigmentes zeigen oder dessen völlig ermangeln, lässt uns zwei Fragen nach dem Grunde aufwerfen: die direkt kausale und die genetische.

Die direkt kausale[1]) Frage nach dem Grunde des Vorkommens des gelben Pigmentes weist auf das Schutzmotiv hin. In der an grünen und gelben Algen reichen Uferzone der norddeutschen Seen konnten und mußten sich die Körperpigmente reich entwickeln, ohne die Larven ihren Feinden zu verraten.

Ganz anders in dem klaren Wasser der alpinen und subalpinen Seen. Während in den norddeutschen Seen die Durchsichtigkeit des Wassers so gering ist, daß wir je nach dem Planktonreichtum Objekte zuletzt nur noch auf einige Zentimeter erkennen können, beträgt die Durchsichtigkeit im Bodensee 6 bis 10 Meter. Hier lag es im Interesse der Larven, das Pigment zu verlieren und möglichst durchsichtig zu werden, ganz besonders für die pelagischen Fischlarven. Korrespondierend damit sehen wir den völligen Verlust des gelben Pigmentes bei den pelagischen Blaufelchen- und den kleinen Züricher Albelilarven. Wo bei den alpinen Koregonen gelbes Pigment auftritt, haben wir es vorwiegend mit Uferlaichern zu tun, wie bei den Fera-Formen.

Die zweite Frage, die genetische, hatten wir schon mit den Worten angedeutet: die alpinen und subalpinen Koregonen haben das gelbe Pigment mehr oder weniger verloren.

Für diesen Werdeprozeß des Verlierens spricht alles Vorhergehende. Die alpinen Koregonen sind abgeleitete Formen, die nordischen mit der reichen Pigmententwicklung vertreten den ursprünglichen Charakter.

Mit kurzen Worten, die alpinen Koregonen sind Relikte der Eiszeit, welche im planktonarmen Wasser der Alpenseen ihre Pigmente mehr oder weniger ver-

1) Sollte wohl eher „finale“ heißen (Th.).

loren haben, das gelbe oft völlig, das schwarze nur zum Teil, in dem Maße, als sie pelagische Tieflaicher geworden sind" (Nüsslin, 1909, p. 13—14).

Wenn sich nun nachweisen läßt, daß der Laacher See vor allem auch in seinen Uferpartien noch durchsichtiger, planktonärmer als der Bodensee ist, so ist damit der völlige Schwund des gelben Pigments bei der Laacher-See-Larve nach einer Richtung hin verständlich.

Auch die Laacher-See-Felchen laichen — im November-Dezember — in den Uferpartien des Sees, vor allem seiner Nordostseite. Die Uferausbildung in den geologisch jungen Kraterseen aber ist eine äußerst geringe, verglichen mit der der nordalpinen Seen; die Uferbank erstreckt sich nur wenige Meter weit in den See hinaus, dann beginnt sofort der Steilabfall der Halde. Der Pflanzengürtel, der die Eifelmaare umsäumt, ist daher ein schmaler und dünner. Die Planktonproduktion der Eifelseen ist eine relativ sehr geringe; ein Vertikalzug aus 25 m Tiefe im Laacher See am 16. August 1910, der mit einem mittleren Apstein'schen Planctonnetz ausgeführt wurde, ergab (unter Berücksichtigung des sogenannten Filtrationskoeffizienten) nach 24 Stunden ein Planctonrohvolumen von nur etwa 0,24 ccm. Das ist im Vergleich zu der Planctonproduktion der nordalpinen Seen recht wenig. (Nähere Angaben können hier zurzeit nicht gemacht werden. Die Veröffentlichung der eingehenden hydrobiologischen Untersuchung der Eifelmaare, die im vergangenen Jahr begonnen wurde, wird später erfolgen.)

Die Sichttiefe, d. h. die Grenze des Verschwindens der weißen Secchischeibe, hat im Bodensee im Durchschnitt die folgenden Werte (zitiert nach Forel, Seenkunde, p. 144):

im Januar	6,6 mm
Februar	6,5
März	6,7
April	5,6
Mai	5,1
Juni	4,8
Juli	4,3
August	4,4
September	4,1
Oktober	4,7
November	4,8
Dezember	6,7

Die maximale Sichttiefe wird für den Bodensee auf 11,5 m angegeben (vgl. Steuer, Planctonkunde, p. 77).

Für den Laacher See hat Halbfass (l. c., p. 331) die Sichttiefe

am 6. Oktober mit 5,5 m,
am 9. Oktober mit 6 m bestimmt.

Schon die Oktobermessungen zeigen, daß der Laacher See durchsichtiger ist als der Bodensee; noch klarer wird dies durch Messungen, die wir selbst angestellt haben. Danach betrug im Laacher See die Sichttiefe

am 13. Februar 1910 10 m (Farbe des Wassers No. VIII der Forel-Skala),
am 16. August 1910 10,5 m (Farbe No. VII),
am 27. Juni 1911 8 m.

Wenn also nach der Nüsslin'schen Auffassung das durchsichtigere Wasser der nord-alpinen Seen die gelbe Larvenpigmentierung der ursprünglich nordischen Coregonen stark reduzierte, so wurde in dem noch klareren Wasser des Vulkansees der Eifel auch der letzte Rest der gelben Farbe der *fera*-Larven zum völligen Schwinden gebracht. Der Mechanismus der Beeinflussung der gelben Pigmentierung durch das mehr oder minder durchsichtige Wasser allerdings entzieht sich unserem Verständnis. Genug, daß der Pigmentschwund ganz in der von Nüsslin auf Grund seiner umfassenden Untersuchungen vorgezeichneten Richtung sich vollzieht. Gelbe Pigmentierung der Coregonenlarven und Transparenz des Wassers stehen in umgekehrtem Verhältnis zueinander. Final, im Sinne einer Schutzfärbung des Organismus, läßt sich diese Tatsache verstehen; aber das kausale Band, das die Milieubedingung, die in der Durchsichtigkeit des Wassers liegt, und die Färbungseigentümlichkeiten des Larvenorganismus verknüpft, liegt außerhalb unserer Kenntnisse.

II. Nun die zweite Frage: läßt sich die Vermehrung und Verlängerung der Kiemenreusenzähne beim Laacher-See-Coregonen verstehen?

Zweifellos besteht bei den Fischen zwischen der Art der Nahrung und der Gestaltung des Kiemenfilters eine Beziehung derart, daß Tiere mit weitem, groben Filterapparat an den Kiemen sich von gröberen Organismen, Tiere mit feinem, dichten Kiemenfilter von kleineren Organismen ernähren. Ich erinnere hier nur an den Gegensatz von Karpfen und Forelle.

Auch innerhalb der Gattung *Coregonus* läßt sich zeigen, daß im allgemeinen — einzelne Ausnahmen bestehen allerdings — die Arten mit zahlreichen dicht gestellten und langen Reusenzähnen sich von kleinsten Tieren, meist Planctonkrustern nähren, während die Formen mit kurzen, in weiten Abständen stehenden Zähnen gröbere Nahrung — meist Grundtiere — bevorzugen.

Sehen wir in Hofer's großem Fischbuch nach, wovon sich die oben S. 198 u. 199 erwähnten *Coregonus*-Arten mit engstem Kiemenfilter nähren, so finden wir, daß:

a) die kleinen Starnberger Renken „echte Planctonfresser“ sind;

b) die Ballen des Sempacher Sees „kleine Würmer und Crustaceen“ aufsuchen, die in dem sogenannten „Fischbrot“ stecken;

c) die Gangfische des Bodensees „vorzugsweise Crustaceen“ fressen;

d) die Weißfische des Vierwaldstätter Sees planctonisch leben;

e) die Bondelle des Neuenburger Sees „allerlei Kleinzeug“ aufnimmt;

(f) für die nordische Edelmaräne finde ich keine Angaben).

Stellen wir im Gegensatz hierzu zusammen, wovon einige der Coregonen mit weitstehenden, kurzen Kiemenreusenzähnen leben:

In den Madümaränen fanden wir (vgl. S. 193) außer wenigen Crustaceenresten junge Dreissensien, Limnäen und vor allem viel Pisidien: also grobe Bodennahrung. Der Magen-Darminhalt der Sandfelchen des Bodensees bestand ebenfalls hauptsächlich aus Pisidien; daneben waren Chydoridenreste, Tendipedidenlarven, Ephemeridenlarven, *Limnaea ovata* und *Neritina fluviatilis* vertreten.

Für den Kilch des Bodensees — mit 17—21 kurzen, weit auseinanderstehenden Kiemendornen — lesen wir bei Hofer (p. 350):

„Der Kilch nährt sich vorwiegend von Bodennahrung. Am häufigsten findet man in seinem Darm kleine Erbsenmuscheln (*Pisidium hoferi* Clessin), Würmer (*Spirosperma bodanica* Hofer), blinde Asseln, Cyclopiden und Dipterenlarven. Daneben zeigen sich auch gelegentlich Planktonorganismen. Zur Laichzeit der Blaufelchen ist der Darm mit den Eiern dieser Fische oft prall gefüllt.“

Die Silberfelchen des Laacher Sees sind ausschließlich Planctonfresser; schon bei den 1- und 2jährigen Teichfischen findet man im Magen außer Kleinkrustern höchstens ab und zu eine Tendipedidenlarve; bei den erwachsenen, im See zur Laichzeit gefangenen Fischen

besteht der gesamte Inhalt des Verdauungsrohres nur aus Copepoden (*Diaptomus gracilis*) und Daphniden (*Daphne longispina*) des Seeplanctons. Aus dem Grobtierfresser des Bodensees, *Coregonus fera*, ist im Laacher See also ein typischer Planctonfresser geworden, und die den Planktonfressern eigentümliche Gestaltung des Kiemenfilters hat sich hier in extremster Weise herausgebildet. Funktion und Bau der Organe der Nahrungsaufnahme stehen wiederum in der zu erwartenden Beziehung zueinander, und so kann man wohl sagen, daß die Umgestaltung der Reusenbedornung aus dem Übergang zu einer anderen Ernährung wohl verständlich wird.

Was allerdings hier zuerst sich änderte, der physiologische Faktor der Nahrungsauswahl oder -aufnahme oder der morphologische des Baues der Kiemenreuse, das ist ein anderes, tieferliegendes und wohl unlösbares Problem. Vielleicht war es so, daß ein *fera*-Stamm mit relativ hoher Zahnzahl in den See gelangte (so soll ja auch bei der *fera* des Genfer Sees die Zahl der Zähne am ersten Bogen zwischen 20 und 35 schwanken), und nun wuchs die Zahnzahl mit allmählichem Übergang zu planctonischer Nahrung, und mit der Vermehrung der Zähne wiederum wurde das Plancton mehr und mehr die einzige Nahrungsquelle. Das Verständnis des Beeinflussungsmechanismus, der zwischen beiden Faktoren spielt, ist uns allerdings auch hier, wie beim Schwund des gelben Pigmentes, verschlossen.

Wohl aber können wir fragen [1]): „warum gab der Bodenseecoregone im Laacher See die Bodennahrung auf und gewöhnte sich ganz an die planctonische Ernährung?"

Auch der Laacher See beherbergt in seinem Gründschlamm Pisidien, Tendipedidenlarven, vor allem *Lauterbornia* (*Tanytarsus*) *coracina* Zett., Würmer und allerlei anderes Getier. Warum blieben die Fische nicht bei ihrer alten Gewohnheit, den Bodenschlamm abzusuchen und sich von den dort befindlichen Organismen zu nähren? Zweierlei läßt sich darüber m u t m a ß e n. Der Laacher See enthält viele Kohlensäurequellen, sogenannte Mofetten, die man an den verschiedensten Uferstellen beobachten kann. Ob auch in der Tiefe solche vorhanden sind, ist unbekannt. Es wäre aber denkbar, daß das Tiefenwasser des Sees durch derartige Quellen einen höheren

1) Denn selbst wenn wir das Morphologische, die Verengerung des Kiemenfilters, für das Primäre ansehen, brauchte ja diese Veränderung nicht notwendigerweise auch den Übergang zur Ernährung durch Plancton nach sich zu ziehen.

Kohlensäuregehalt hätte als das Oberflächen- resp. Uferwasser, wenn auch vielleicht nur zeitweise. Nun schadet zwar die freie Kohlensäure im Wasser der niederen Tierwelt fast nichts — man kann z. B. am Ufer des Laacher Sees beobachten, daß unter einem Steine, unter dem dauernd Kohlensäureblasen hindurchstreichen, doch manche Tiere, Würmer, Schnecken und dgl. sich ohne Schaden aufhalten. Doch könnte immerhin ein so empfindlicher Fisch wie der Felchen durch einen höheren Kohlensäuregehalt von den Weideplätzen des Seegrundes abgedrängt werden. Ob nun wirklich drunten in der Seetiefe eine Kohlensäureanreicherung des Wassers etwa im Sommer vorhanden ist, ließe sich wohl experimentell feststellen; wir haben aber von solchen Untersuchungen abgesehen, da wir einmal nicht recht an solche Kohlensäurequellen in der Tiefe glauben und da vor allem eine andere „Erklärung“ für den Übergang der Fische zur planctonischen Ernährung uns plausibler scheint.

Wie wir vor allem durch Schiemenz’ Arbeiten wissen, spielt die „Bequemlichkeit“ bei der Nahrungsaufnahme für die Wahl der Nahrung beim Fisch eine große Rolle. Wenn in einem Gewässer — etwa in einer Talsperre — die Planctonkrebschen eine Massenentwicklung erlangen, andere Formen, wie z. B. die Tendipedidenlarven des Grundes, zur selben Zeit aber in geringen Mengen vorhanden sind, so kann event. aus einem echten Grobtierfresser, wie der Forelle, ein Planctonfresser werden; braucht die Forelle doch nur das Maul aufzusperren, um die nährstoffreichen, fetten *Diaptomus*-krebschen in Scharen hineinschwimmen zu lassen.

Nun sind, wie uns die Untersuchungen im August 1910 gezeigt haben, in den so jungen Seegebilden der vulkanischen Eifel die Schlammablagerungen noch recht geringe, und damit ist auch die Entwicklung der Grundfauna eine wesentlich spärlichere als in den geologisch bedeutend älteren Voralpenseen. Und so mögen die Coregonen aus der anderen Nahrungsquelle, die in den Planctonorganismen vorhanden ist, stetig mehr geschöpft haben, vor allem, da ja ein Übergang zu planctonischer Ernährung in der Gattung *Coregonus* häufig und leicht vollzogen wurde, und die vielleicht schon vorhandene Tendenz zur Verengerung des Kiemenfilters mag diesen Übergang mehr und mehr zu einem vollständigen gemacht haben.

Das sind wenigstens Erklärungsmöglichkeiten, die nicht allzu gezwungen sind. Sicherheit über das „Warum“ dieses Überganges werden wir kaum erlangen können.

V. Fang und Aufzucht der Silberfelchen des Laacher Sees.

Die im Folgenden gegebene Darstellung beruht auf den Aufzeichnungen des Pater Placidus von Spee O. S. B., die dieser mir in freundlichster Weise überließ. Ein Brief des Paters Placidus, der allerlei Angaben über die Laacher-See-Felchen enthielt, wurde schon von Eberts ohne Wissen des Schreibers in der Neudammer Fischereizeitung (Vol. 10, 1907, p. 715—716) veröffentlicht. Einige Ungenauigkeiten, die sich dort finden, sind hier verbessert.

Die ersten Felchen, 2 Stück, wurden in den letzten Dezembertagen 1900 oder Anfang Januar 1901 in einer Reuse, die 4 m tief an der Westseite des Sees stand, zufällig gefangen. Einer der Mönche orientierte sich im Jahre 1902 über die Art des Felchenfanges am Bodensee; im gleichen Jahre wurde im Laacher See mit einem kleinen Netze probeweise gefischt, und dabei fingen sich 21 Fische. Im folgenden Jahre 1903 wurde dann der Fang mit großen Felchennetzen aufgenommen.

Diese Netze haben eine Maschenweite von 40—45 mm; jedes Einzelnetz ist ungefähr 70 m lang und 5 m hoch und wird mit Stöcken vom Lande quer in den See gestellt. Die Netze werden so gestellt, daß vom Lande aus eine Netzbahn von 70 m Länge quer in den See sich erstreckt, an diese schließt sich dann ein zweites in einer Spirale aufgestelltes Netz oder auch zwei solche Netzspiralen an, so daß die von jeder Seite auf die gerade Netzfläche heranschwimmenden Fische in je eine Netzspirale hineingeraten, sich dort verfangen und mit den Köpfen in den Maschen stecken bleiben. Die 6 Hauptfangstellen, an denen jedes Jahr die Netze aufgestellt waren, liegen an der Nordostseite des Sees zwischen der sog. Jägerspitze und der Wassenacher Ecke; die einzelnen Netzsysteme stehen etwa 400—500 m voneinander ab.

Die Laichplätze liegen dort am Ufer bis zu einer Tiefe von 4.5—5 m. Die Ufer fallen daselbst ziemlich langsam ab und sind mit Gräsern, Characeen und Moosen bewachsen und dem Wellenschlag ziemlich stark ausgesetzt; an der ruhigen Westseite des Sees laichen die Felchen nicht. Die Paarung der Fische oder die Laichablage im See selbst wurde nicht beobachtet; dagegen sind vom Fischbruder Blasius junge, etwa 1—3jährige Fische, im See mehrfach gesehen worden. Die Felchen steigen in Schwärmen aus der Tiefe empor und ziehen zum Ufer; der Laacher-See-Fisch hat also die Laichgewohnheiten seiner Stammart, der Bodensee-*fera*, beibe-

Tabelle 9. Felchenfang an den einzelnen Stellen im Laacher See in den Jahren 1905—1907.

Datum	Jägerspitze			Dicker Stein			Villa			Tannenwäldchen			Felchenplatz			Wassenach-Eck		
	1905	1906	1907	1905	1906	1907	1905	1906	1907	1905	1906	1907	1905	1906	1907	1905	1906	1907
November																		
16	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—
17	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—	—
18	5	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	7	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	22	—	1	6	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	13	—	—
21	1	—	1	5	—	—	5	—	1	11	—	—	6	—	—	19	1	—
22	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2
23	4	—	—	10	—	—	11	—	1	14	—	—	13	—	—	25	—	3
24	5	1	—	3	—	—	4	3	1	10	—	—	11	1	—	4	3	4
25	5	—	—	10	—	—	9	2	—	5	—	1	8	2	1	14	—	—
26	—	—	—	—	—	—	—	2	1	·	—	3	—	1	—	—	1	2
27	1	—	—	1	—	—	3	1	1	7	2	—	2	—	1	11	20	4
28	1	2	—	3	—	—	7	9	—	4	1	—	5	3	3	8	10	10
29	—	1	5	1	—	—	1	—	1	2	2	—	7	2	1	3	5	4
30	2	2	7	9	—	14	2	5	3	6	7	2	6	10	4	14	12	11
Dezember																		
1	—	1	1	1	5	1	1	10	1	8	—	—	8	8	2	8	5	3
2	—	—	1	1	—	1	1	—	1	—	2	5	9	—	5	8	—	—
3	—	—	5	—	3	—	—	5	2	—	8	3	—	6	10	—	11	15
4	3	—	1	3	5	1	1	2	1	3	—	1	8	2	2	6	8	3
5	1	—	2	2	4	3	3	8	2	1	—	5	2	5	5	5	9	2
6	—	2	1	—	—	3	—	—	8	—	—	2	1	—	2	3	—	7
7	2	—	—	—	—	1	—	—	5	1	—	4	2	3	1	8	5	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	3	—	—	—	—	2
9	—	2	—	—	1	1	—	—	2	1	—	5	—	—	4	—	10	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—	—	1
11	2	—	—	—	—	—	—	—	3	1	2	1	2	—	—	1	—	2
12	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	3	1	—	1	—	2	1
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	2	—	1
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2
Sa.	57	12	25	55	19	25	49	49	36	92	26	35	98	43	49	172	102	79

halten. Die Schwärme werden nur aus laichreifen oder fast laichreifen Fischen gebildet; jüngere Altersstadien beteiligen sich nicht an der Schwarmbildung. Die Länge der reifen Fische kann etwa 35 cm erreichen, ihr Gewicht beträgt durchschnittlich 1/2—1 1/2 Pfund; nur einmal wurde ein Exemplar von 1,7 Pfund gefangen. Das Alter der laichreifen Fische beträgt meist 6, in seltnen Fällen 7 Jahre; ältere Fische kamen mir nicht zu Gesicht. Die Fische erscheinen

Tabelle 10.
Gesamtfelchenfang im Laacher See 1903–1910.

Datum	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
November								
16	—	—	10	—	—	—	2	—
17	—	—	8	—	—	—	—	—
18	—	—	18	—	—	—	1	—
19	—	—	—	—	1	7	—	—
20	—	—	49	—	1	1	2	—
21	—	—	47	—	2	4	—	—
22	—	—	—	1	3	—	—	—
23	—	—	77	—	4	10	9	—
24	—	—	37	8	5	6	3	—
25	—	—	60	4	2	3	1	—
26	—	—	—	4	6	5	—	1
27	—	—	25	21	6	3	1	—
28	—	136	28	26	13	4	1	2
29	—	180	14	9	11	—	—	4
30	—	100	39	31	44	7	—	5
Dezember								
1	116	108	26	36	8	6	6	2
2	122	163	19	—	13	12	4	2
3	220	78	—	27	35	11	—	2
4	100	65	24	27	9	4	4	9
5	140	—	14	26	19	3	—	4
6	—	39	4	—	23	—	3	2
7	214	24	14	8	11	12	—	5
8	160	usw.	—	—	3	—	—	4
9	—	—	3	15	12	4	—	—
10	—	—	—	—	2	—	2	—
11	—	—	7	—	6	—	2	—
12	—	—	3	7	5	5	—	1
13	—	—	2	—	1	—	2	—
14	—	—	—	—	1	—	—	—
15	—	—	—	—	1	—	—	—
16	—	—	4	—	2	—	—	—
17	—	—	—	—	3	—	—	—
Sa.:	1082	1175	532	248	252	107	43	43

recht unregelmäßig an den Laichplätzen, an der einen Stelle früher an der anderen später (vgl. Tabelle 9). Regelmäßig fängt man zuerst nur Männchen, dann Männchen und Weibchen zu gleicher Zahl, zuletzt nur Weibchen; im ganzen ist die Zahl der Weibchen und Männchen ungefähr gleich. Die Hauptlaichzeit liegt zwischen dem 28. November und 9. Dezember; der Fang überhaupt beginnt etwa Mitte November; nach dem 5. Dezember fängt man nur noch vereinzelte Tiere. Der Ernährungszustand der Felchen ist ein ausgezeichneter; die Nahrung besteht ausschließlich aus Plancton-

crustaceen. Krankheiten wurden nicht beobachtet. Parasiten fanden sich in keinem einzigen der Lacher-See-Felchen; das ist umso auffälliger, als die von uns zum Vergleich herangezogenen Madümaränen und Bodenseecoregonen reichlich Eingeweidewürmer bargen; an den Kiemen der Gangfische, vor allem aber der Blaufelchen waren die parasitischen Copepoden *Basanistes coregoni* Neeresh. (vgl. Taf. 2 Fig. 5) ungemein häufig. Die Parasitenlosigkeit der Laacher-See-Coregonen ist übrigens ein weiteres Zeichen dafür, daß der Fisch erst in jüngster Zeit (und zwar als Ei bzw. Larve) in den Eifelsee eingesetzt wurde. — Die Fangergebnisse von 1903—1910 sind in den Tabellen 9 und 10 zusammengestellt.

Aus diesen Tabellen geht außer der Zeit des Fanges und der Art des Aufsteigens der Felchen zu den Laichplätzen vor allen Dingen hervor, daß der Felchenfang im Laacher See seit 1904 ungeheuer abgenommen hat; die Zahl der erbeuteten Fische ist von 1175 auf 43 herabgesunken!

Wahrscheinlich ist die Abnahme der Laacher-See-Felchen so zu erklären, daß die in dem See lebende Kolonie eine relativ kleine war und daß im Beginn, 1903 und 1904, eine starke Überfischung stattfand. Die plötzliche Entnahme so großer Mengen reifer Fische lichtete die Coregonenkolonie beträchtlich; nun wurden zwar seit 1904 große Mengen Brut in den See eingesetzt; falls die Brut wenigstens zum Teil aufkommt und nicht ganz und gar der Raubgier der Barsche und Hechte zum Opfer wird, wäre zu erwarten, daß im Jahre 1911 der Felchenfang wieder einen Aufschwung nähme. Denn nach der Untersuchung der Schuppen laichreifer Fische beginnt die Laichreife im 6. oder spätestens 7. Jahre. (Um das Alter der reifen Felchen auch experimentell festzustellen, haben wir übrigens im Frühjahr 1910 96 Stück einsömmeriger, in Teichen aufgezogener Felchen markiert und in den See gesetzt.) Wenn die Hoffnung, daß der Fang der kostbaren Fische — das Pfund wird mit 2 M. verkauft — in diesem Jahre wieder ein reicherer wird, sich nicht erfüllt, so ist damit bewiesen, daß der Einsatz von Jungbrut in den See keinen Zweck hat, daß man vielmehr die Brut erst in Teichen zu widerstandsfähigen Jährlingen heranziehen muß und dann erst zum Besatz des Sees verwenden darf.[1])

---

1) Anm. während des Druckes. Tatsächlich sind im Jahre 1911 73 Felchen gefangen worden, also über die Hälfte mehr als im Jahre vorher.

Seit 1902 sind die reifen Fische künstlich abgelaicht worden; 1902 wurden die so gewonnenen befruchteten Eier in dem See wieder eingesetzt, 1903 ebenso ein Teil davon; ein anderer Teil, und in den folgenden Jahren die gesamte Eimenge, wurde im Bruthause in den üblichen Coregonenflaschen ausgebrütet. Die jungen Larven schlüpfen im Februar oder März aus: 1910 z. B. begann das Ausschlüpfen Mitte Februar, 1911 erst am 10. März.

Etwa die Hälfte der Eier verdirbt während der Brutperiode. 1903 wurden 100000 Eier bis zum Ausschlüpfen der Larven erbrütet, 1904 etwa 2 Millionen, 1905 $1\frac{1}{2}$ Million, 1906 1 Million, 1907 600000 Stück, in den letzten Jahren nur je 1 Coregonenglas voll, d. h. ca. 200000 Eier. Mit Ausnahme von 90000 Stück Brut, die im Jahre 1903 an den Rheinischen Fischereiverein abgegeben wurden, wurde fast die gesamte erzielte Brut resp. die Setzlinge wieder dem Laacher See zugeführt.

Die abgestrichenen Felchen sind recht empfindlich; sie können in den Aufbewahrungskasten nur wenige Tage am Leben erhalten werden.

Zuerst im Jahre 1907 machte Pater Placidus Versuche, die Felchenbrut in Teichen aufzuziehen und zwar mit recht gutem Erfolge. Die hierzu hauptsächlich benutzten 3 Teiche liegen dicht hinter dem Kloster in dem von SSO nach NNW streichenden, von der Kuppe des „Gänsehalses" überragten Bellerwiesental (Taf. 5 Fig. 16 u. 17). Alle Teiche haben nur geringen Durchfluß; ihre Tiefe beträgt 2—2.5 m; der oberste, der Inselteich, hat eine Fläche von etwa 50×110 m, während die beiden folgenden, der Maurus- und Benediktteich etwa je 50×45 m groß sind. Die Erwärmung der Teiche kann eine recht starke sein; so maßen wir am 26/6. 1911 Temperaturen von 16—17° C.

Neben den Felchen leben in den Teichen Karpfen, Schleien und Goldorfen. Der Abwachs all dieser Fische ist ein sehr guter; das nimmt nicht wunder, wenn man den ungemein großen Nahrungsreichtum der Teiche sieht. Neben größeren Tieren, wie *Gammarus*, Tendipediden (— Chironomiden) der verschiedensten Arten, Köcherfliegen, war im Juni 1911 vor allem das Krebs-Plancton in geradezu breiartiger Menge vorhanden; im Inselteich wurde dieser Organismenbrei durch *Scapholeberis mucronata* und *Bosmina longirostris*, im Maurusteich fast nur aus *Bosmina* und im Benediktteich ausschließlich aus *Daphne longispina* gebildet. Künstliches Futter wird nicht gegeben.

Das Wachstum der Felchen ist ein gleichmäßiges und gutes. im ersten Jahre ein schnelleres, im zweiten Jahre langsamer.

Einjährige Fische wiegen 17—20 g und sind 112—123 mm lang, zweijährige Fische im Durchschnitt 70 g bei einer Länge von 175 mm. Länger als 2 Jahre ließen sich in den meisten Fällen die Fische nicht in den Teichen halten, sie mußten dann in den See gesetzt werden. Doch sind vereinzelte schon 3, ja 4 Jahre in den Teichen am Leben geblieben, und Pater Placidus ist der Meinung, daß in größeren und tiefen Teichen, in denen den Fischen natürlichere Lebensbedingungen geboten sind, die Felchen sich sicher bis zur Geschlechtsreife aufziehen lassen, wie es ja mit der Madümaräne in den Wittingauer Teichen tatsächlich gelingt.

In dem Laacher Mühlenteich, der bis 6 m tief ist, von dem (künstlichen) Ausfluß des Sees gespeist wird und infolgedessen meist einen sehr starken Durchfluß besitzt, wurden Felchen nur einmal eingesetzt; doch war das Wachstum hier ein geringeres, weil der starke Fluß einer reicheren Planctonentwicklung hinderlich ist.

Wie die Brut, so wurden auch die Setzlinge bisher fast ausschließlich zur Wiederbevölkerung des Sees verwendet.

Die Silberfelchen des Laacher Sees wurden auch in eine Anzahl andere Gewässer eingesetzt.

In den Teichen, die von den alten Steinbrüchen bei Kruft gebildet werden, gedeihen die Laacher-See-Felchen sehr gut und erreichen eine stattliche Größe; doch ist der Fang der Fische dort fast unmöglich.[1])

Auf Anregung des Prof. Huppertz-Bonn wurden die Coregonen auch in drei der Eifelmaare eingesetzt, in das Pulvermaar bei Gillenfeld, das Gemündener Maar bei Daun und das Ulmener Maar; einzelne Fische wurden in den beiden erstgenannten Maaren auch ab und zu gefangen; da aber die richtigen Felchennetze dort nicht benutzt wurden, so sind größere Fangergebnisse bisher nicht erzielt worden.

Laacher-See-Felchen sind weiterhin versuchsweise auch in einzelne Talsperren eingesetzt worden, so in die Remscheider Talsperre und in die Fülbecke Talsperre bei Lüdenscheid, in beiden Fällen ohne jeden Erfolg.

Besseren Erfolg hatte der Einsatz der Felchen in die Versetalsperre, die etwa 11 km nordöstlich von Lüdenscheid 435 m über NN liegt und eine Staufläche von 18,36 ha, einen Stauinhalt von 1,76

---

1) Vgl. aber den Nachtrag S. 217.

Millionen cbm und eine Stauhöhe von 24,45 m besitzt. Dort wurden im Jahre 1904 10000 Stück Brut eingesetzt; bis zum Jahre 1910 blieben die Tiere völlig unsichtbar. Anfang September 1910 fingen sich in Stellnetzen, die von bayerischen Berufsfischern in der Sperre gestellt waren, 5 gut genährte Felchen, die zusammen 2850 g wogen. Die Felchen hatten also in 6 Jahren ein durchschnittliches Gewicht von 570 g erreicht; der Abwachs in der Sperre ist der gleiche gewesen wie im Laacher See. Es scheint also, daß der Versuch, Felchen in den Sperren einzubürgern, nicht ganz hoffnungslos ist. Wenn es möglich ist, die Versetalsperre in diesem Jahre einmal ganz abzulassen,[1]) so wird man feststellen können, ob ein größerer Stamm von Laacher-See-Felchen sich in der Sperre gehalten hat. Ist das der Fall, so ließen sich in den Talsperren im großen Versuche über die Variabilität der Coregonen anstellen.

Vor allem ließe sich dann schon untersuchen, wie lange eine Coregonenart braucht, um sich so stark zu verändern, wie es die Bodenseefera im Eifelsee getan hat; denn daß dazu wirklich 7 Generationen nötig sind, erscheint mir gar noch nicht ausgemacht. Wir beabsichtigen womöglich je eine Sperre mit Laacher-See-Felchen, Madümaränen, Sandfelchen aus dem Bodensee und ev. auch Gangfischen zu besetzen. Bei sachgemäßer Handhabung dieser Versuche müssen sich Ergebnisse gewinnen lassen, die nicht ohne wissenschaftlichen Wert sind.

VI. Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

I. In den Laacher See, den von Wasser erfüllten Krater eines Eifelvulkanes, dessen letzter Ausbruch in die ältere Steinzeit fällt, wurden durch die Jesuiten im Jahre 1866 und 1872 Eier bzw. Larven der Madümaräne (*Coregonus maraena* Bloch) sowie des Sandfelchens aus dem Bodensee (*Coregonus fera* Jur.) eingesetzt. Von den Maräneneiern gingen schon während des Transports eine große Zahl zugrunde: die Untersuchung der jetzt im See gefangenen Fische zeigt, daß Maränenblut in der Coregonenkolonie des Laacher Sees nicht mehr vorhanden ist; die Fische stammen durchweg von der Bodenseefera ab. Die Kunde von dem Einsatz der Felchen in den Eifelsee ging völlig verloren; erst im Jahre 1900 oder 1901 wurden von den

1) Anm. während des Druckes. Die Witterungsverhältnisse haben es leider verhindert.

Benediktinern von Maria Laach zufällig einige Coregonen gefangen, und von 1903 an wurde der Felchenfang in rationeller Weise aufgenommen.

II. Die Felchen des Laacher Sees haben sich in den wenigen Jahrzehnten, die sie in dem Vulkansee der Eifel leben, in äußerst charakteristischer Weise verändert und zwar sowohl die Larve, wie der erwachsene Fisch. Wohl gleicht die Larve im allgemeinen noch der Larve von *Corregonus fera* aus dem Bodensee, jedoch ist das gelbe Pigment, das bei dieser, vor allem in der Schwanzregion, noch vorhanden ist, bei der Laacher-See-Larve ganz verschwunden. Beim erwachsenen Fisch hat sich die äußere Körperform der Stammart im großen und ganzen erhalten; um so stärker sind die Veränderungen, die der Kiemenreusenapparat erlitten hat. Die Zahl der Reusenzähne bei der Fera des Bodensees beträgt am

1. Bogen	21—26,	im Durchschnitt		23
2. „	22—28,	„	„	25
3. „	20—25,	„	„	22
4. „	16—20,	„	„	19

bei den Silberfelchen des Laacher Sees dagegen am

1. Bogen	40—47,	im Durchschnitt		44
2. „	40—49,	„	„	46
3. „	34—42,	„	„	40
4. „	28—34,	„	„	32

Die Zahnzahl hat sich also fast verdoppelt; zugleich ist die Zahndichte (die Zahl der Zähne auf einer Bogenstrecke von 1 cm) am 1. Bogen von 5.5 auf 11, am 2. Bogen von 6,0 auf 12 gestiegen; die relative Zahnlänge, das Verhältnis der Bogenlänge zur Länge des längsten Zahnes, ist am 1. Bogen von 5,9 3,7 geworden, am 2. Bogen von 11,4—7,3, die Zahnlänge hat also ebenso wie die Zahnzahl und Zahndichte beträchtlich zugenommen. Während die Bodenseefera zu den Coregonen mit weitestem Kiemenfilter gehört, übertrifft der Laacher-See-Felchen alle überhaupt bekannten Coregonenformen an Dichte des Kiemenreusenapparats.

III. Da die Laacher-See-Coregonen mit 6 Jahren geschlechtsreif werden, so haben also etwa 7 Generationen genügt, um so tiefgreifende morphologische Verschiedenheiten herauszubilden. Wenn nicht die Herkunft der Laacher-See-Fische genau bekannt wäre, würde man diese Coregonen unbedenklich als eine besondere Art betrachten.

IV. Über die Ursachen dieser Umbildung lassen sich nur Vermutungen aussprechen. Sicher hat Selektion hier nicht mitgewirkt, dazu ist der Zeitraum, in dem sich die Veränderung abspielte, zu kurz. Äußere Milieubedingungen müssen unmittelbar ihre Wirkung ausgeübt haben. Das Verschwinden der gelben Pigmente bei der Larve steht im vollen Einklang mit der Theorie Nüsslin's, nach der die ursprünglich stark gelb pigmentierten Coregonenlarven nach dem Übergang aus dem planctonreichen Wasser der baltischen Seen in das klare planctonarme Wasser der Alpenseen die gelbe Färbung mehr und mehr verloren; nur Uferlaicher der Alpenseen — wie die Bodenseefera — behielten wenigstens Reste der gelben Pigmentierung. Beim Einsatz in das noch durchsichtigere Wasser des Eifelsees gingen auch jene letzten Färbungsreste verloren.

Die Veränderung des Kiemenfilters steht in innigem Zusammenhang mit der Ernährung der Felchen; die *fera* des Bodensees frißt grobe Grundnahrung, vor allem Pisidien, die Silberfelchen des Laacher Sees sind echte Planctonfresser und haben das für die planctonfressenden Coregonen eigentümliche Kiemenfilter sich erworben. Warum allerdings die in den Eifelsee eingesetzte *fera*-Kolonie zur planctonischen Ernährung überging, ist eine Frage für sich. Vielleicht machte die in dem geologisch jungen und schlammarmen Vulkansee relativ geringe Entwicklung der Bodentierwelt die Ausnutzung der in den Schwebewesen des freien Wassers vorhandenen Nahrung für die Erhaltung der Felchen notwendig.

Trotz aller Erklärungsmöglichkeiten muß jedoch eine so tiefgreifende morphologische Veränderung, wie sie die Coregonen des Laacher Sees in etwa 40 Jahren, d. h. in 6—7 Fischgenerationen, erlitten haben, im Grunde als eine fast wunderbare Tatsache erscheinen.

Münster i. W., am 1. Juli 1911.

Anhang.

Eine Anzahl Coregonenarten wurden von Herrn R. Limprich chemisch untersucht; das Ergebnis der Analysen des Felchenfleisches möge hier anhangsweise Platz finden:

Fischart	In der natürlichen Substanz					In der Trockensubstanz			
	Wasser-	Stickstoff-substanz	Stickstoff	Fett	Asche	Stickstoff-substanz	Stickstoff	Fett	Asche
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Sandfelchen	78,01	18,33	2,98	2,65	1,01	83,34	13,57	12,05	4,61
Blaufelchen	77,01	19.39	3,22	2,50	1,10	84,33	13,99	10,89	4,78
Gangfisch	76,56	18,27	2,96	4,12	1,05	77,93	12,61	17,57	4,50
Laacher-See-Felchen	79,34	16,09	2,69	3,54	1,03	77,91	13,00	17,14	4,95

Die Iodzahl des Darmfettes betrug beim Gangfisch 144,0, die Iodzahl des aus der Trockensubstanz mit Äther extrahierten Fleischfettes beim Blaufelchen 143,7, beim Laacher-See-Coregonen 125,0. Ihrem Fettgehalt nach stehen die Felchen in der Mitte zwischen den „fettreichen“ und „fettarmen“ Fischen im Sinne J. König's (vgl. J. König und A. Splittgerber, Die Bedeutung der Fischerei für die Fleischversorgung im Deutschen Reich. Berlin 1909 p. 99).

Nachtrag.

Während des Druckes dieser Arbeit gingen mir durch die gütige Vermittlung des Herrn Pater Placidus v. Spee noch Eier des Laacher-See-Felchen vom Winter 1911 sowie 3 in den Krufter Tuffgruben gefangene Felchen zu, über die hier noch einige Notizen zugefügt sein mögen:

Zu S. 181:

Durch die Messungen, die an einer großen Zahl von Eiern angestellt wurden, verschieben sich die oben S. 181 gegebenen Zahlen etwas.

Von einem Mitte Dezember 1911 gefangenen Laacher-See-Felchen wurden 128 Eier im unbefruchteten Zustande und 81 wenige Stunden befruchtete Eier gemessen (beide in Formol konserviert):

	Unbefruchtet	Befruchtet
Minimum	2,48 mm	2,59 mm
Maximum	2,89	3,15
Variationsgröße	0,41	0,56
Modalvariante	2,74	2,70

Unbefruchtete Eier eines auffallend kleinen, Anfang Dezember gefangenen Laacher-See-Felchen ergaben (188 Eier in Formalin konserviert):

Minimum	2,21 mm
Maximum	2,80
Variationsgröße	0,59
Modalvariante	2,30

220 Eier von verschiedenen Fischen, die etwa 8 Tage befruchtet sind, ergaben (Mitte Dezember 1911, Formalinkonservierung):

Minimum	2,9 mm
Maximum	3,9
Variationsgröße	1,0
Modalvariante	3,5

Augenscheinlich ist also die Eigröße sowohl in den verschiedenen Jahren wie auch in den verschiedenen Perioden der Erbrütung wie auch natürlich bei den verschiedenen Individuen nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen.

Zu S. 212:

Im Jahre 1903 oder 1904 wurden etwa 6000 Stück Brut der Silberfelchen des Laacher Sees in eine der von der Tuffsteinindustrie ausgebeuteten und seit jenem Jahre unter Wasser (ca. 20 m!) stehenden Tuffsteingrube in Kruft nahe bei Maria-Laach ausgesetzt.

Aus Interesse lieh Pater Placidus im Spätherbst 1911 den Besitzern der Grube ein Felchennetz: etwa 1 Dutzend sehr schön gewachsene kräftige Felchen wurden Ende November gefangen. Die Fische wogen etwa 400—450 g; ihre Länge (Schnauze bis Seitenlinienende) betrug 28—32 cm. Äußere Form sowie Kiemenreusenbau glich dem der Felchen des Sees.

Der Durchmesser der unbefruchteten Eier eines von mir untersuchten Weibchens war auffallend gering: er betrug im Mittel nur 2,1 mm.

Literaturverzeichnis.

1882. Nüsslin, Beiträge zur Kenntnis der Coregonus-Arten des Bodensees und einiger anderer nahegelegener nordalpiner Seen, in: Zool. Anz., Jg. 5, p. 86 ff.

1907. —, Coregonus wartmanni Bloch und macrophthalmus Nüssl. Differentialdiagnose für das Stadium der Dottersackbrut, in: Biol. Ctrbl., Vol. 27, p. 440—447.

1908. —, Die Larven der Gattung Coregonus, ihre Beziehungen zur Biologie und ihre systematische Bedeutung, in: Verh. Deutsch. zool. Ges., 1908, p. 172—194.

1909. —, Die wissenschaftliche Bedeutung der Koregonen-Larven, in: Verh. naturw. Ver. Karlsruhe, Vol. 22 (Sep., p. 1—17).

1909. Hofer, in: Grote, Voigt, Hofer, Die Süßwasserfische von Mittel-Europa, Leipzig und Frankfurt a. M.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 2.

Fig. 1. Laacher-See-Felchen. Reifer Fisch mit Laichausschlag (Formalinmaterial). Stark verkleinert.

Fig. 2. Laacher-See-Felchen. Einjährige Fische (Formalinmaterial). Etwas verkleinert.

Fig. 3. Laacher-See-Felchen. Larve nach dem Leben.

Fig. 4—9. Präparate von Kiemenreusen von

Fig. 4. *Coregonus wartmanni.*
Fig. 5. Dsgl., mit *Basanistes coregoni* stark besetzt.
Fig. 6. *Coregonus fera.*
Fig. 7. Laacher-See-Felchen.
Fig. 8. *Coregonus macrophthalmus.*
Fig. 9. *Coregonus maraena.*

Tafel 3.

Köpfe — etwas verkleinert, Formalinmaterial — von

Fig. 10. *Coregonus fera.*
Fig. 11. Laacher-See-Felchen.
Fig. 12. *Coregonus maraena.*
Fig. 13. *Coregonus wartmanni.*
Fig. 14. *Coregonus macrophthalmus.*

Tafel 4.

Fig. 15. Der Laacher See und die Abtei Maria-Laach (der rechts in den See vorspringende Hügelrücken ist die sog. Jägerspitze).

Fig. 16. Insel und Maurusteich im Bellerwiesental bei Maria-Laach.

Fig. 17. Benediktteich bei Maria-Lach.

Die Figg. 1—14 sind, mit Ausnahme von Fig. 3, nach Photographien des Verfassers angefertigt; die Figg. 15—17 verdanke ich der Freundlichkeit des Fr. Gottfried O. S. B.

Berichtigung.

Seite 176 Zeile 5 von oben muß es statt „Ersatz" heißen „Einsatz".

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

Materialien zur Odonatenfauna Sibiriens.

15.[1]) Odonaten aus Transbaikalien.

Von

A. N. Bartenef
(Zoologisches Kabinet K. Universität, Warschau).

Mit 15 Abbildungen im Text.

Die in diesem Artikel beschriebene Sammlung von Odonaten wurde im Sommer 1909 auf einer Exkursion zusammengebracht, die ich dank der materiellen Unterstützung seitens der Gesellschaft von Naturforschern an der Universität Kasan unternehmen konnte. Außerdem hatte mir die Tschitiner Sektion der Amurabteilung der Kaiserl. russischen Geographischen Gesellschaft mit einem offenen Empfehlungsschreiben bedeutende Förderung meiner Ziele erwiesen, und für viele wertvolle Ratschläge und Hinweise bin ich dem Präses derselben, Herrn D. M. Golowatschew, dem Direktor des Museums P. S. Michno und dem Kustos P. M. Tolmatschew, dessen Gastfreundschaft ich während meines Aufenthaltes in Tschita genießen durfte, zu großem Dank verpflichtet. Ich benutze die Gelegenheit, allen genannten Personen und Institutionen, die auf die eine oder andere Art die Exkursion stützten und förderten, meine aufrichtige Erkenntlichkeit auszusprechen.

Die Aufgabe meiner Exkursion bestand darin, die Libellenfauna zweier Gebiete in Transbaikalien zu untersuchen, des einen im

1) Die Kap. 1—6 der „Materialien“ erschienen in: Zool. Anz., Vol. 35, 1910, No. 9—10, 7—14 nur russisch, in: Arb. Labor. zool. Kab. K. Universität Warschau, 1909.

Westen (die Umgebung vom Schakschinschen See, der Seen Rachlei, Iwan und anderer), des anderen im Osten des Jablonoi Chrebet (die Täler der Flüsse Argunj und Gasimur); doch gelang es mir nicht, die Aufgabe ganz zu lösen, infolge von Umständen, die ich weiter unten darlege.

Die Exkursion begann am 9. Juni 1909, und die ersten Tage waren der Untersuchung (9.—13. Juni) der Fauna der Umgebung von Tschita zum Teil, hauptsächlich aber der Seengruppe gewidmet, die am westlichen Abhang des Jablonoi Chrebet (im Wershneudinsker Kreise des Transbaikalgebietes, etwa 100 Werst auf dem Postwege von Tschita) liegen, also der Seen Schakschinskoje, Rachlei, Iwan u. a. und einer Menge kleiner Seen zwischen ihnen. Am 13. Juni gelang es eine Exkursion in die Umgebung der Station Ssochondó der Transbaikaleisenbahn zu unternehmen, im Tal des Flusses Chilok. Die in diesen 5 Tagen zusammengebrachte Sammlung von Libellen ist, trotz der kurzen Sammeldauer, genügend, um die Odonatenfauna der ersten Sommerhälfte für die untersuchten Partien des Cisjablonoi-Gebietes zu charakterisieren.

Dann wurde die Exkursion ins Transjablonoi-Gebiet ausgedehnt, in die Flußtäler des Argunj und Gasimur. Hier begann die Exkursion am 15. Juni in den an die Mongolei grenzenden Steppen bei der Niederlassung Abagaitujewskoje (Abagaitui), die 30 Werst von der Station Mandschurija der Transbaikaleisenbahn liegt, gerade an der Stelle, wo der Argunj in das Gebiet des Russischen Reiches eintritt; von hier aus ging die Exkursion allmählich nach Norden bis zur Niederlassung Kailasatujewskoje (Kailassatui) am Argunj und dann nach Nordwesten, über die Niederlassungen Tschindatschi, Ssoktujewskij (Ssoktui), Klitschka, Mulino, Purginskij (Puri) zu den Alexandrowskiwerken am Gasimur, von wo an die Steppen durch einen bewaldeten Steppen-Übergangsstreifen abgelöst werden. Dann führte die Exkursion weiter nach Norden hinab in das Tal des Gasimur und erreichte die Niederlassung Batakán (am 2. u. 3. Juli), die schon in typischem Taiga- (Wald-) Gebiet liegt, wo der Wald alle Berge einnimmt und bis auf den Grund des hier stark verengten Gasimur-Tales hinabsteigt. Weiter unter die Niederlassung Batakán das Tal mit zoologischem Gepäck hinabzugehen, war nicht möglich infolge einer starken Überschwemmung, die die Verbindung zwischen den Ansiedelungen am Gasimur unterbrochen hatte (unterhalb Batakán gibt es über den Gasimur nicht nur keine Brücken, sondern auch keine Fähren). Die Exkursion erreichte ihr Ende am 10. Juli,

wobei die letzten Tage einer nochmaligen Besichtigung der Partien, die am Gasimur oberhalb Batakán lagen, gewidmet wurden.

Wie weiter aus der Beschreibung der mitgebrachten Sammlung zu ersehen sein wird, bleibt die Odonatenfauna des Gasimur-Tales in ihrer Entwicklung sehr zurück; am 3.—5. Juli, wo überall im Europäischen Rußland und West-Sibirien schon Vertreter von Libellen der zweiten Sommerhälfte auftreten (Arten der Gattungen *Aeschna*, *Sympetrum* und *Lestes*), flogen im Transjablonoi-Gebiet erst die Frühjahrsarten *Agrion*, *Leucorrhinia*, und nur begannen eben sich zu zeigen junge, eben ausgekrochene Individuen der Gattungen *Sympetrum* und *Lestes*.[1]) Dieser unerwartete Umstand zwang mich den ursprünglichen Plan zu ändern — die Exkursion am Gasimur zu beendigen, um Zeit zu gewinnen, den Schakschinschen und die benachbarten Seen noch einmal zu besuchen und die Sammlung durch Vertreter der zweiten Sommerhälfte zu bereichern. Schließlich mußte ich länger als beabsichtigt im Gasimurtal verbleiben, und zu einem zweiten Besuche der Seen Schakscha u. d. a. reichte die Zeit nicht. Obwohl die Exkursion im Gasimurtal bis zum 10. Juli dauerte, konnte ich doch nicht das Erscheinen einiger *Sympetrum*-Arten u. a. erwarten, so sehr verspätet es sich in jenen Gegenden. Somit waren meine Sammlungen im Transjablonoi-Gebiet nicht ganz vollständig. Um so wertvoller war es für mich, nach meiner Rückkehr nach Warschau eine kleine Sammlung Libellen aus der Umgebung der Station Mandschurija der Transbaikalbahn und vom See Dalai-Noor (östliche Mongolei) durch Herrn S. M. Sergejew zu erhalten, die er während der zweiten Hälfte des Juli und im August desselben Jahres zusammengebracht hatte. Diese Sammlung enthielt unter anderen einige Arten, die es mir selbst nicht gelang im Transjablonoi-Gebiet abzuwarten. Ich betrachte es als eine angenehme Pflicht, Herrn S. M. Sergejew für seine Beihilfe bei meinen Untersuchungen hier meinen besonderen Dank auszusprechen.

Diese Arbeit wurde ausgeführt und geschrieben im Zoologischen Kabinet der Kaiserl. Warschauer Universität, im Laboratorium des Prof. J. P. Stschelkanowzew. Ich halte es für meine Pflicht, dem

1) *Aeschna gigas* erschien etwas früher (am 21. Juni), wiewohl auch später, als die Arten dieser Gattung im europäischen Rußland und West-Sibirien. Einzelheiten über die Zeit des Auftretens der Repräsentanten der Genera *Aeschna*, *Lestes* und *Sympetrum* im Transjablonoi-Gebiet siehe weiter im Verzeichnis der Orte, wo gesammelt wurde.

hochverehrten Herrn Professor meinen Dank für verschiedene Hinweise und die Unterstützung bei meiner Arbeit auszusprechen.

Verzeichnis der Örtlichkeiten, wo gesammelt wurde.

9./6. 1909. Tschita; kleine Seen hinter dem Flusse Ingoda (hinter der Fähre nach Molokowka); 2 kleine Seen, die am Ufer mit Schilf verwachsen; von der einen Seite treten an die Seen Überschwemmungswiesen heran, von der anderen steht ein trocknes Kiefern- und gemischtes Gehölz.

Unter anderen Libellenarten gab es hier viele *Agrion vernale*, wobei während der Exkursion alle Exemplare dieser Art auf dem Uferanwuchs saßen oder über ihm umherflogen, stets eine Richtung im Raum einhaltend, mit dem Kopf nach ein und derselben Seite gewandt, gegen den Wind. Die ganze Stunde, die ich am See zubrachte, verging sich keine einzige Libelle gegen die allgemeine Ordnung.

10./6. 1909. Ein kleiner See im Innudationsgebiet der Ingoda bei der Poststation Tschernowskaja (12 Werst von Tschita). Ringsum gibt es keinen Wald.

11./6. 1909. Kleiner See beim Dorfe Schakschinskoje (in der Nähe des gleichnamigen Sees), sehr flach, mit flachen Ufern. Ringsum Feld, zerstampft und abgeweidet vom Vieh. Hier und da an den Ufern des kleinen Sees liegt partienweise reiner Schlamm, ganz ohne Gras — die Spuren der Wanderungen des Viehes zum See. Merkwürdigerweise flogen an einem derart verschmutzten See, wo ich nicht ein einziges Exemplar irgendeiner anderen Libellenart fand, massenhaft *Agrion vernale*, vorherrschend juvenes, noch nicht trocken, mit kaum wahrnehmbarer Zeichnung am Körper — ein direkter Beweis, daß diese Libellenmassen nicht von auswärts gekommen waren, sondern hier aus im See lebenden Larven ausgekrochen waren. Es gab so viel Libellen, daß bei jedem Schritte in der Nähe des Ufers ganze Schwärme unter den Füßen aufflogen, mit den noch nicht trocken gewordenen Flügeln schnurrend und glänzend; wie am Abend vorher hinter der Ingoda, nahmen alle *Agrion vernale*-Individuen ohne Ausnahme in der Luft eine Richtung an, wobei sie mit den Köpfen wieder gegen den Wind gerichtet standen und in fast entgegengesetzter Stellung gegen die Sonne (diese stand im Südosten — die Libellen schauten nach Westen).

Mir fiel hierbei ein Fall ein, der 1896 von Ch. Barrois be-

schrieben wurde [1]), wo eine Masse Libellen (nach BARROIS' Angabe bis zu 60000 Stück), *Sympetrum* (*Diplax*) *sanguineum* MÜLL. oder *striolatum* CH.[2]), auf einem von der Sonne beleuchteten Telegraphendraht längs dem Wege im Walde in bestimmten Abständen voneinander (10—30 cm) so saßen, daß sie die Nachbarn nicht beschatteten; ihre Köpfe waren nach einer Seite gewandt, der untergehenden Sonne zu (so daß ihr Abdomen mit der Achse des Drahtes einen Winkel von 25° bildete). Die Libellen besetzten den Draht auf eine Strecke von 12 km hin, aber gleich hinter der Biegung des Weges, wo dieser eine andere Richtung annahm, von Nord nach Süd, saß auf dem Telegraphendraht keine einzige Libelle mehr. M. JANET erklärt dies dadurch, daß hinter der Biegung der Draht nicht mehr von der Sonne beleuchtet war.

In der vorausgehenden Serie der „Materialien zur Fauna der Odonata Sibiriens" war von mir [3]) ein Fall aufgeführt, der dem eben beschriebenen glich. Da flogen (im Minussinsker Kreise) auch eine Masse von *Enallagma cyathigerum* mit dem Kopf nach einer Seite, gegen den Wind gewandt.

Derartige Beobachtungen sind bisher nur wenige gemacht worden, und aus ihnen irgend welche allgemeine Schlüsse zu ziehen, erscheint gewagt. Mir scheint aber, daß der von BARROIS beschriebene Fall und meine Beobachtungen in Transbaikalien und im Minussinsker Kreise nicht in eine Kategorie gehören. Dort sprechen, wie es scheint, die Umstände in der Tat dafür, daß die Sonne eine gewisse Rolle in der Verteilung der Libellen spielt [4]); hier aber, glaube ich, mußte auf so zarte Libellen wie die Vertreter des Genus *Agrion* der Wind Einfluß haben, der sie zwang, in Abhängigkeit von seiner Richtung eine bestimmte, stabilere Einstellung im Raume vorzunehmen. Es wäre interessant in dieser Hinsicht systematischere Beobachtungen über Libellen verschiedener Arten anzustellen.

1) BARROIS, CH., Observations sur une apparition des vols de Libellules (Orth.) Remarques de CH. JANET et de RENÉ MARTIN, in: Bull. Soc. entomol. France, 1896, p. 25—26.

2) Nach RENÉ MARTIN's Meinung gehören die von BARROIS gesehenen Libellen zu einer dieser Arten.

3) Kap. 6, p. 15 (russisch).

4) Aber BARROIS weist auf keine anderen Umstände hin, die seine Beobachtungen begleiteten, z. B. die Lufttemperatur, Bewölkung (mit Ausnahme des Westens, wo klarer Himmel war), des Windes usw., was für die Entscheidung der Frage wichtig wäre.

11.6. 1909. Buchten des Sees Schakscha in der Nähe des Dorfes Beklemischewa; diese Buchten sind sehr schmal, klein, $1\frac{1}{2}$—2 Faden breit und bis zu 10 Faden lang, am Ufer wächst spärliches Strauchwerk.

12./6. 1909. Kleine Seen am Ostufer des Sees Schakscha, mit Schilf verwachsen. Es flogen besonders viel *Leucorrhinia intermedia n. sp.* in coitu und *Agrion glaciale* Sel. ebenfalls in coitu.

— Bucht des Sees Rachlei; eine reine, lange Bucht mit einem nur schmalen Verwachsungsstreifen am Ufer. Es flog unter anderen *Leptetrum quadrimaculatum* L., das ich an anderen Stellen in der Umgebung des Sees Schakscha nirgends antraf.

13.6. 1909. Station Sochondó der Transbaikalbahn; Überschwemmungswiesen mit kleinen Seen längs dem Fluß Chilók.

15./6. 1909. Niederlassung Abagaitui; kleine Seen im Tal des Argunj; ringsum Steppe. Die Odonatenfauna ist in qualitativer wie in quantitativer Hinsicht sehr arm.

16.—18./6. 1909. Weg aus Abagaitui über die Niederlassungen Kailassatui, Tschindatschi, Soktui, das Dorf Klischka, Niederlassung Mulino, Puri zu den Alexandrowskiwerken am Gasimur. Überall Steppe, und wegen Mangels an Gewässern sah ich unterwegs nicht eine einzige Libelle.

19.6. 1909. See zwischen den Alexandrowskiwerken und dem Dorf Kokui.

— Niederlassung Alenuiskij (Oberes Alenui) am Flusse Aroktutscha. Zahlreiche Mühlendämme am Aroktutscha. Unter anderen flogen in großer Zahl *Somatochlora exuberata n. sp.*, *Agrion hylas* und *lanceolatum*.

20./6. 1909. Repetition der Exkursion vom Tage zuvor.

21./6. 1909. Kleiner See zwischen den Niederlassungen Oberes Alenui und Gasimursky (Kawykutschi Gasimurskija), verwachsen mit Iris und anderen Pflanzen. Hier sah ich zuerst ein Exemplar von *Aeschna gigas*.

— Flüßchen bei der Niederlassung Kawykutschi Gasimurskija, stellenweise schnellfließend, stellenweise mit ruhigen, tiefen Stellen. Ringsum großer Auswuchs von Gesträuch. *Aeschna gigas* und *juncea* treten häufiger auf. Zusammen mit *Somatochlora exuberata* kam auch *Somat. graeseri* vor.

22./6. 1909. Wiederholung der voraufgehenden Exkursion. Ich sah das erste Exemplar von *Sympetrum flaveolum* L.

23./6. 1909. Fand keine Exkursion statt.

24./6. 1909. Exkursion wie am 21. und 22./6. Sah zum erstenmal *Lestes dryas* juv.

25./6. 1909. Weg von Kawykutschi Gasimurskija über die Niederlassung Gasimurskji Sawod, Taina, Uschmun nach der Niederlassung Uktytscha (Solkykon).

26./6. 1909. Niederlassung Uktytscha. Das ist die erste Niederlassung in einer richtigen Taiga- (Urwald-) Gegend: der Wald geht hier an den Abhängen bis auf die Sohle des Gasimur-Tales hinab. Die Exkursion ging über die kleinen Seen längs dem Gasimur. Es fehlen die Repräsentanten der Gattung *Lestes*; *Sympetrum flaveolum* sah ich nur ein Exemplar. *Aeschna gigas* und *juncea* zahlreich. Fing zum erstenmal *Erythromma humerale*.

27./6. 1909. Den ganzen Tag Platzregen.

28./6. 1909. Wiederholung der vorausgegangenen Exkursion. Es kamen junge Exemplare von *Lestes sponsa* vor. Ich fand *Somatochlora borealis*.

29./6. 1909. Ebensolch eine Exkursion wie die Tage zuvor.

30./6. und 1./7. 1909. Keine Exkursion wegen ununterbrochenen Regens.

2./7. 1909. Kleiner See zwischen der Station Aktagutschinskaja (Aktagutschi) und der Niederlassung Batakán. Es fehlen die Genera *Sympetrum* und *Lestes*.

3./7. 1909. Niederlassung Batakán. Hümpelmoor am rechten Ufer des Gasimur. Zum erstenmal wurden getroffen erwachsene *Lestes dryas*, es flogen selten *Sympetrum flaveolum*, und gefangen wurde ein Exemplar einer erwachsenen *Sympetrum scoticum*. Viele *Leucorrhinia dubia*, die vorher fast nirgends vorkam, dagegen gänzliches Fehlen der sonst gemeinen *Leuc. intermedia*. Ebenso fehlt der sonst gewöhnliche *Agrion hylas*. Gefangen wurden die einzigen ♂ und ♀ von *Somatochlora alpestris*.

4.—7./7. 1909. Keine Exkursionen wegen Regens, der eine starke Überschwemmung verursachte.

8./7. 1909. Niederlassung Uktytscha. Wiederholung der vorhergehenden Exkursionen. Es flogen viele *Sympetrum scoticum*, aber nur juvenes, ebenso erwachsene *Sympetrum flaveolum*, *Lestes dryas* und junge *Lestes sponsa*.

9./7. 1909. Niederlassung Kawykutschi-Gasimurskija. Wiederholung der vorausgegangenen Exkursionen; das Wasser hat sich eben verlaufen, das während der Überschwemmung das ganze

Gasimur-Tal gefüllt hatte. Es flogen fast gar keine Libellen außer *Sympetrum scoticum* juv. und *Lestes sponsa* juv.

Spezieller Teil.

Fam. I. *Libellulidae.*

1. *Leptetrum quadrimaculatum* L.

a) Kawykutschi-Gasimurskija, 1 ♂, 22./6. 1909.

b) Uktytscha, 1 ♂, 28./6. 1909.

Außerdem sah ich einige Exemplare *Lept. quadrimaculatum* an der Bucht am See Rachlei, 12./6. 1909, obwohl es mir nicht gelang, auch nur ein Stück daselbst zu fangen.

Im allgemeinen ist diese Art offenbar in Transbaikalien weniger gewöhnlich als in West-Sibirien und Europa.

2. *Leucorrhinia dubia* Lind.

(Fig. D u. H.)

a) See Schakscha, 1 ♂, 11./6. 1909.

b) Uklytscha, 1 ♂, 28./6. 1909.

c) Batakán, ♂♂, 3./7. 1909.

In Transbaikalien fand ich diese Art viel seltener als die folgende (*Leucor. intermedia n. sp.*). Außer Batakán, wo sie in großer Zahl flog, wurde je 1 Stück ♂ nur am See Schakscha und in Uktytscha gefangen.

Die transbaikalischen Exemplare von *Leuc. dubia* unterscheiden sich durch folgende Merkmale:

1. Bei allen Exemplaren der Sammlung fehlen die gelben Dorsalflecken auf dem 4.—6. Abdominalsegment (außer einem ♂, das keine Flecken auf dem 4. und 5. Segment besitzt), und auf dem 7. Segment ist nur vorn ein kleines viereckiges gelbes Fleckchen (das kürzer als $^1/_2$ des Segments).

2. Die Grenze zwischen dem 2. und 3. Segment des Abdomens ist ohne schwarzen Streifen (wie auch beim europäischen *Leuc. dubia*), bei allen Stücken der Sammlung mit Ausnahme eines Exemplars.

3. Auf der Basis der Vorderflügel ist nur ein kleines schwarzes Fleckchen vorhanden; dieses Merkmal halte ich für weniger wichtig

zur Unterscheidung der Arten *Leuc. dubia* und *Leuc. rubicunda* sowie *pectoralis* (57).[1])

4. Die Hamuli des 2. Abdominalsegments des ♂ sind denen der typischen *Leuc. dubia* ähnlich.

5. Der Körper ist nicht groß, wie das gewöhnlich bei *Leuc. dubia* der Fall ist.

6. Die Flügelansätze und Dorsalflecken auf dem 1.—3. Abdominalsegment sind blutrot; der Flecken auf dem 7. Abdominalsegment ist orange- (nicht zitronen-) gelb!

7. Das Pterostigma ist schwarz.

8. Die schwarzen Flecken an der Basis der Hinterflügel sind kleiner als bei der europäischen *Leuc. dubia* (und nehmen 4—6 Zellen ein).

9. Die Costa ist schwarz von der Basis an bis zum Nodus, wie gewöhnlich bei *Leuc. dubia.*

10. Der Ausschnitt am Ende des analen Appendix inferior des ♂ ist tiefer, als es bei *Leuc. dubia* gewöhnlich der Fall ist.

Selys Longchamps beschrieb aus Ost-Sibirien eine besondere Art *Leucorrhinia orientalis* (43), die er (mit einem Fragezeichen) für eine Rasse von *Leuc. rubicunda* L. hält, obwohl er bei der Beschreibung der Art die Merkmale nicht angibt, die *Leuc. orientalis* der *Leuc. rubicunda* nahe stellen. Dieselben Merkmale, die er aufzählt, weisen im Gegenteil auf die Ähnlichkeit der von ihm beschriebenen Art mit *Leuc. dubia* und nicht mit *Leuc. rubicunda* hin. Alle diese Merkmale finden sich auch bei Exemplaren meiner Sammlung; das sind nämlich die Merkmale 1, 2, 4, 5 und 7 meines Verzeichnisses. Daher scheint es, daß Selys Longchamps Exemplare hatte, die meinen ähnlich waren. Das kann man natürlich nur durch Vergleichen der von Selys Longchamps beschriebenen Exemplare mit meinen entscheiden, was ich natürlich nicht ausführen kann. Die von mir gesammelten Exemplare aber muß ich auf Grund der aufgezählten Merkmale ohne Schwanken zur Art *Leuc. dubia* Lind. stellen, obwohl man feststellen muß, daß eine gewisse Abweichung von den europäischen Repräsentanten nach der *Leuc. rubicunda* hin vorhanden ist; dafür sprechen diese Merkmale sub 3 (wie ich schon erwähnte,

1) Die Zahlen in den Klammern bezeichnen die Nummern der Artikel, auf die Bezug genommen wird und die in dem am Ende dieser Arbeit gegebenen „Verzeichnis der wichtigsten Literatur über die Odonatenfauna Russlands“ sich finden.

halte ich dieses Merkmal für wenig charakteristisch) und 10, aber sie sind so unbedeutend, daß sie nicht Veranlassung geben, die transbaikalischen Exemplare auch nur zu einer besonderen Varietät zu stempeln.

Offenbar ist das Fehlen der gelben Dorsalflecken auf dem 4. bis 6. Abdominalsegment überhaupt bei allen sibirischen Exemplaren von *Leuc. dubia* sehr gewöhnlich und nicht nur bei den ost-sibirischen. Ebensolche Exemplare fing ich in der Umgebung von Tomsk und in Minussinsk.

Bisher war *Leuc. dubia* für Ost-Sibirien unbekannt.

3. *Leucorrhinia intermedia n. sp.*

(Fig. B und F.)

a) Tschita, hinter dem Ingoda-Fluß, ♂♂ und ♀♀ in coitu, 9./6. 1909.
b) Tschernowskaja, 1 ♂ und 1 ♀, 10./6. 1909.
c) Schakscha, ♂♂ und ♀♀ in coitu, 12./6. 1909.
d) Ssochondo, 1 ♂, 13./6. 1909.
e) Oberes Alenui, ♂♂, 19./6. 1909.
f) Zwischen Oberem und Ustj-Alenui, ♂♂ und ♀♀, 21./6. 1909.
g) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂ und ♀♀, 22.—24./6. 1909.
h) Uktytscha, ♂♂ und ♀♀ in coitu, 28./6. 1909.

Diese Art unterscheidet sich durch folgende Merkmale:

♂♂. 1. Die Vesicula verticalis ist schwarz wie bei *Leuc. dubia*.

2. Die Dorsalflecken an den 7 ersten Abdominalsegmenten sind entweder alle blutrot, oder aber der Dorsalfleck am 7. Segment ist zum Unterschiede von den anderen orangegelb oder gar (bei einzelnen Exemplaren) zitronengelb (wie bei *Leuc. pectoralis*); sehr oft ist der Fleck auf dem 7. Segment kürzer als auf den anderen und geht nicht über die Grenze der ersten Hälfte des Segments (wie bei *Leuc. dubia*) hinaus, während die Flecken auf dem 4.—6. Segment immer stark entwickelt sind und die ganze Länge des Segments (wie bei *Leuc. rubicunda* und *pectoralis*) einnehmen.

3. Die Flügelansätze sind blutrot (wie bei *Leuc. rubicunda* und *dubia*).

4. Alle Zähnchen an der Unterfläche der oberen Analanhänge sind gleichgroß (wie bei *Leuc. dubia* und *pectoralis*).

5. Die Hamuli des 2. Abdominalsegments stellen ihrer Form nach eine Zwischenstufe zwischen *Leuc. rubicunda* und *pectoralis* dar. Sie sind kürzer und dicker als die Hamuli von *Leuc. pectoralis* (und

dubia), aber länger und dünner als bei *Leuc. rubicunda*. Bei letzterer Art sind die Hamuli so kurz, daß sie nicht über die Fläche des hinteren Teiles der Genitalien des 2. Segments hinausgehen, öfter sogar niedriger als diese und bei *Leuc. intermedia* treten sie über diese Fläche deutlich hervor. Das Ende der Hamuli ist dünn (wie bei *Leuc. pectoralis* und *dubia*) und scharf nach hinten gebogen, wie die Hamuli von *Leuc. pectoralis* und *rubicunda* (zum Unterschiede von den Hamuli mit dünnen, aber fast geraden Enden bei *Leuc. dubia*). Siehe die Vergleichsformen der Hamuli aller 4 erwähnten Arten von *Leucorrhinia* in Fig. A—D.

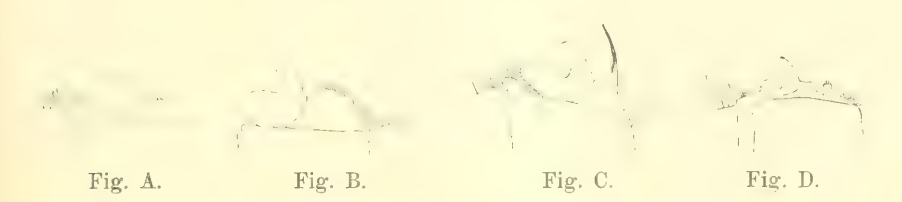


Fig. A. Fig. B. Fig. C. Fig. D.

Die Hamuli des 2. Abdominalsegments der ♂♂.
Fig. A. *Leucorrhinia rubicunda* LIND.
Fig. B. „ *intermedia n. sp.*
Fig. C. „ *pectoralis* CH.
Fig. D. „ *dubia* L.

6. Der Vorderrand der Genitalorgane des 2. Abdominalsegments tritt nicht hervor und besitzt kaum Bündel langer Haare (wie bei *Leuc. dubia* und *rubicunda*).

7. Der Ausschnitt am Ende des unteren Analanhanges ist immer breiter als bei *Leuc. rubicunda* (wie bei *Leuc. dubia*), aber ebenso tief (tiefer als bei *Leuc. dubia*).

8. Der Appendix inferior ist größer als die Hälfte des Appendix superior (wie bei *Leuc. rubicunda* und somit länger als bei *Leuc. dubia* und *pectoralis*).

9. An der Basis der Vorderflügel fehlen die schwarzen Flecken (wie bei *Leuc. rubicunda* und *pectoralis*).

10. Die schwarzen Flecken an der Basis der Hinterflügel sind klein, nehmen größtenteils 3—4 Zellen (selten 2 oder 5) ein im postcostalen Raume. Bei *Leuc. intermedia* ist die Länge der schwarzen Flecken 2—$2^1/_2$ mm, bei *Leuc. dubia* bis 3 mm, bei *Leuc. rubicunda* $3^1/_2$ mm, bei *Leuc. pectoralis* 4—5 mm, bei einer entsprechenden Breite von $1^1/_2$, 2, 2, $2^1/_2$ mm im Durchschnitt.

11. Das Pterostigma ist dunkelbraun (wie bei *Leuc. pectoralis*).

12. Die Costa ist weißlich, in ihrer ganzen Ausdehnung außer der Basis selbst (wie bei *Leuc. rubicunda* und *pectoralis*).

Die ♀♀ unterscheiden sich von den ♂♂ in Folgendem:

1. Die Flügelansätze sind gelb, nur zuweilen rötlich.

2. Die Dorsalflecken am Abdomen sind oft orangegelb.

3. Die schwarzen Flecken an der Basis der Hinterflügel sind etwas größer und nehmen 4—5 Zellen (im Durchschnitt) ein.

4. Das Pterostigma ist größer und fast schwarz.

5. Die Scheidenklappe ist zweilappig, wobei die Lappen etwas kürzer sind als bei *Leuc. dubia* und *pectoralis* (aber viel größer als bei *Leuc. rubicunda*) und zum Unterschiede von *Leuc. pectoralis* voneinander weit entfernt in ihrer ganzen Ausdehnung (ähnlich wie bei *Leuc. rubicunda*); die Form dieser Lappen ist dreieckig-abgerundet im Unterschiede von den mehr regelmäßigen viereckigen bei *Leuc. dubia*, der sie etwas ähnelt. Siehe die Vergleichsformen der Scheidenklappe aller 4 erwähnten Arten des Genus *Leucorrhinia* in Fig. E—H.

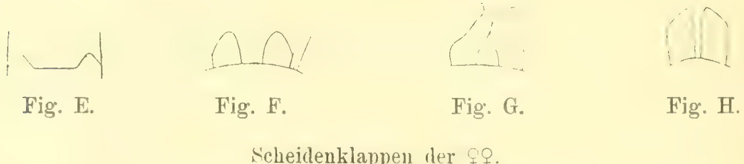


Fig. E. Fig. F. Fig. G. Fig. H.

Scheidenklappen der ♀♀.
Fig. E. *Leucorrhinia rubicunda* Lind.
Fig. F. „ *intermedia n. sp.*
Fig. G. „ *pectoralis* Ch.
Fig. H. „ *dubia* L.

Maße der ♂, ♀:

Länge des Abdomens	25—27,5 mm
Länge des Seitenflügels	28—30

Die beschriebene Art ist in der Beziehung sehr interessant, daß sie nach ihren Merkmalen zwischen *Leuc. rubicunda* und *pectoralis* gestellt werden muß. So erscheinen die Hamuli des 2. Abdominalsegments unserer Art als Mittelform zwischen *rubicunda* und *pectoralis* (s. Fig. A—D); dasselbe Bild gibt die Scheidenklappe des Weibchens von *Leuc. intermedia* (s. Fig. E—H) und die Farbe des Dorsalfleckens auf dem 7. Abdominalsegment.

Aus einem Vergleich der *Leuc. intermedia* mit jeder dieser 2 Arten besonders geht hervor, daß unsere Art sich von *Leuc. rubicunda* hauptsächlich durch die Form der Hamuli des 2. Abdominalsegments

beim ♂ unterscheidet, durch die Form und Größe der Lappen der Scheidenklappe beim ♀, durch die schwarze Vesicula verticalis, durch das fast schwarze Pterostigma und gleichgroße Zähnchen an der unteren Oberfläche der Appendices superiores beim ♂ — und von *Leuc. pectoralis* durch die Form der Hamuli des 2. Abdominalsegments beim ♂, die Form und Lage der Lappen der Scheidenklappe des ♀, die schwarze Vesicula verticalis, die roten Flügelansätze und oft durch die rote oder orangefarbene Zeichnung und die geringe Größe des Dorsalfleckens am 7. Abdominalsegment.

Selys Longchamps (41) beschreibt aus Japan *Leuc. rubicunda* mit Hamuli beim ♂, die etwas an *Leuc. dubia* erinnern. Sollten diese Exemplare nicht mit *Leuc. intermedia* übereinstimmen, deren ♂♂ sich von *Leuc. rubicunda* in der Tat nicht besonders unterscheiden?

4. *Sympetrum pedemontanum* Al.

a) Umgebung der Station Mandschuria der Transbaikalbahn, 1 ♂, 20. 7. 1909; ♂ und ♀, 26. 7. 1909; ♂, 27. 7 1909. S. Sergejew.

b) See Dalai-Noor (östliche Mongolei), ♂ und ♀, 9./8. 1908. S. Sergejew.

Maße der ♂, ♀:

Länge des Abdomens	20—24 mm
Länge der Hinterflügel	25—28

Die Exemplare der Sammlung sind etwas größer als die europäischen und west-sibirischen. Die goldbraune Querbinde auf den Flügeln ist stark entwickelt und verbreitert sich bei fast allen Stücken am Hinterrande der Hinterflügel.

5. *Sympetrum scoticum* Don.

a) Batakán, 1 ♂ adlt., 2./7. 1909.

b) Uktytscha, 2 ♀♀, 8./7. 1909.

c) Weiche Sedlowoi der Transbaikalbahn, 6 ♂♂ und 1 ♀, 22./7. 1909. S. Sergejew.

d) Station Mandschuria der Transbaikalbahn, 2 ♂♂ und 3 ♀♀, 26.—27./7. 1909. S. Sergejew.

e) See Dalai-Noor (östliche Mongolei), 4 ♂♂ und 1 ♀, 9./8. 1909. S. Sergejew.

Maße:	♂	♀
Länge des Abdomens	23—26 mm	24—26 mm
Länge der Hinterflügel	26,5—30	27—29

Die Weibchen mit ziemlich stark entwickelter safrangelber Zeichnung der Flügelbasis.

6. *Sympetrum flaveolum* L.

a) Kawykutschi Gasimurskija, 2 ♂♂ und 1 ♀♀, 22./6. 1909.

b) Uktytscha, 2 ♀, 28./6. 1909.

c) Weiche Sedlowoi der Transbaikalbahn, 1 ♂ und 1 ♀, 22. 7. 1909. S. Sergejew.

d) Station Mandschurija der Transbaikalbahn, 1 ♂ und 1 ♀, 27. 7. 1909; 1 ♂ und 2 ♀♀, 30./7. 1909. S. Sergejew.

e) See Dalai-Noor, 7 ♂♂ und 4 ♀. S. Sergejew.

Maße:	♂♂	♀♀
Länge des Abdomens	24—25 mm	23—27 mm
Länge der Hinterflügel	27,5—31	27,5—32

Die meisten übertreffen die Durchschnittsmaße europäischer *Symp. flaveolum.*

7. *Sympetrum vulgatum var. grandis n. var.*

a) See Dalai-Noor (östliche Mongolei), 3 ♂♂ und 4 ♀, 9. 8. 1909. S. Sergejew.

Diese Varietät unterscheidet sich von der typischen Form:

1. Durch bedeutendere Größe:

Maße:	♂♂	♀♀
Länge des Abdomens	27—31 mm [1])	31—34 mm [1])
Länge der Hinterflügel	33—37	33—36
Pterostigma	3,3—3,8	3,5—4

Die typischen ♂♂ von *Symp. vulgatum* haben [2]):

Länge des Abdomens	23,5—25 mm
Länge des Hinterflügels	26—31,5
Pterostigma	2,2—3,3

2. Die safrangelbe Zeichnung an der Basis der Hinterflügel (bei

---

1) Die Maße des Abdomens sind ohne die Analanhänge genommen; nimmt man die letzteren auch mit, so ist die Länge des Abdomens beim ♂ = 29—33 mm und beim ♀ = 32—35 mm.

2) Die Maße von *Symp. vulgatum typ.* sind Bianchi (49, p. 738) entnommen.

den ♂♂) oder beider Paare (bei den ♀♀) ist viel stärker ausgeprägt als bei den typischen Stücken.

3. Außerdem zeigen die ♀♀ deutliche Spuren safrangelber Zeichnung im Costalraum (d. h. zwischen Costa und Radius) besonders der Vorderflügel, die bis zum Pterostigma reichen. Im Gebiet des Nodus aber verbreitert sich die gelbe Zeichnung und erreicht hinten den Sector nodalis (M_2 nach RIS); bei einem ♀ ist sie sehr breit und hinter dem Nodus auch und setzt sich hier bis zum Sector subnodalis (Rs nach RIS) fort. Bei den ♂♂ kommen nur wenig konstante Spuren von Gelb im Gebiet des Nodus der Vorderflügel vor.

Diese letztere Eigentümlichkeit der Varietät veranlaßt dazu, hier eine Ähnlichkeit mit *Symp. imitans* SEL. aus Pokrowka am Amur (43) zu erblicken. Aber das Fehlen jeglicher Strukturunterschiede gestattet nicht es von *Sympetrum vulgatum* zu trennen.

Fam. II. *Corduliidae.*

8. ***Epitheca bimaculata var. sibirica*** SEL.

a) Tschita, hinter der Ingoda, 2 ♂♂, 9./6. 1909.
b) Uktytscha, 1 ♂, 27./6. 1909.
c) Weiche Sedlowoi der Transbaikalbahn, 1 ♂ und 1 ♀. S. SERGEJEW.

Maße:	♂♂	1 ♀
Länge des Abdomens	38—40 mm	37 mm
Länge des Hinterflügels	40—41	41

Somit sind die Maße der transbaikalischen Exemplare von *Epith. bimaculata* größer als die von SELYS LONGCHAMPS für die *var. sibirica* (43) angeführten und nähern sich den Maßen der typischen Exemplare dieser Art. Aber die übrigen Merkmale, welche für die *var. sibirica* charakteristisch sind, sind bei ihnen sehr scharf ausgeprägt.

9. ***Somatochlora graeseri*** SEL.
(Fig. J und K.)

a) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂, 21.—24./6. 1909.
b) Uktytscha, ♂♂, 28.—29./6. 1909.

Somat. graeseri kam längs den Zuflüssen des Gasimur in großer Menge vor, aber es wurden nur ♂♂ gefunden.

Für die Bestimmung dieser Art bin ich Herrn René Martin (Paris) verpflichtet und danke ihm aufrichtig.



Fig. J. Fig. K.

Analanhänge von ♂ *Somatochlora graeseri*. Fig. J von oben, Fig. K im Profil.

Bei der Betrachtung von oben erscheinen die Appendices superiores des ♂ von *Somatochlora graeseri* (Fig. J) etwas an der Basis auseinandergeschoben, fast zylindrisch und einander parallel in ihrer Basalhälfte; sie verbreitern sich nur schwach an der Innenseite in der Mitte; in der Endhälfte sind die Analanhänge breiter als in der basalen Partie und gehen ein wenig auseinander nach den Enden hin; dabei bildet ihr Innenrand in der Mitte einen abgerundeten Winkel, und an der Außenseite ist ein ebensolcher Winkel an der Grenze des 2. Dritteils des Anhängsels. Die Abbildung der Analanhänge von *Somat. graeseri* ♂ in den „Collections Zoologiques du Baron Edm. Selys-Longchamps" (fasc. 17, Cordulines. — Bruxelles, 1906, fig. 36), die René Martin aufführt, gibt die Lage dieser Winkel am Außen- und Innenrande des Anhängsels nicht genügend deutlich wieder.

10. ***Somatochlora exuberata* n. sp.**

(Fig. L, N, O.)

a) Tschernowskaja, 1 ♂, 10./6. 1909.
b) Oberes Alenui, ♂♂ und ♀♀, 19./6. 1909.
c) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂ und ♀♀, 22.—24./6. 1909.
d) Uktytscha, ♂, 28.—29./6. 1909.

♂♂. Der Körper ist bronzegrün. Der Thorax heller als das mattgefärbte Abdomen. Das ganze Labium, das Rhinarium, ein dreieckiger Flecken an den Seiten der Stirn, ein Flecken unter den Auriculae des 2. Segments, der vordere Teil des 3. Abdominalsegments unten und zuweilen ein Punkt an der Basis des 3. Segments auf jeder Seite sind gelb. Das Abdomen ist verschmälert am 3. Segment; das 5. und 6. Segment sind die breitesten; vom 7. Segment an verschmälert sich das Abdomen schwach zum Ende hin.

Die Appendices superiores erscheinen bei Ansicht von oben (Fig. L) an der Basis weit auseinandergestellt und sind auseinandergehend dargestellt aber schon sehr bald (in einer Entfernung von

1—1½ mm von der Basis) machen sie eine scharfe Wendung, hinter der sie sich einander allmählich bis zum Ende hin nähern, wo sie sich fast berühren. Die Anhängsel sind ziemlich breit, aber mit sehr dünnen Enden (die bei Profilansicht stark nach oben gebogen erscheinen). Der Innen- und der Außenrand der Anhängsel bilden eine etwas wellenförmige Linie, wobei der Innenrand einen tiefen halbkreisförmigen Ausschnitt an der Basis besitzt, an der Stelle, wo die Anhängsel ihre Richtung ändern, und der Außenrand hat an dieser Stelle einen scharfen Zahn, der schräg nach außen und unten gebogen ist (Fig. Lb); an trocknen Exemplaren ist dieser Zahn bald von oben, bald von der Seite besser sichtbar, je nach der Lage, welche die Analanhänge annahmen. Neben der Mitte des Anhängsels (etwas näher seiner Basis) ist an der Außenseite ein zweiter, wenig bemerkbarer stumpfer Zahn, der bei einigen Exemplaren ganz schwindet (Fig. La).

Wenn man das Analanhängsel im Profil ansieht (Fig. N), so bemerkt man an seiner Außenseite den oben erwähnten scharfen Zahn nahe der Basis und eine stumpfe Hervorragung in der Nähe seiner Mitte. Im letzten Dritteil biegen sich die Anhängsel etwas nach unten, und ihre sehr dünnen Endchen sind nach oben gebogen.

Der Appendix inferior ist dreieckig, gleich ⅔ der Länge der Appendices superiores und an der Basis nicht breiter als die Entfernung zwischen den Basen der Appendices superiores.

Die Flügel sind durchsichtig, ohne Spur von Gelb an der Basis. Das Dreieck am Flügel ist an beiden Flügelpaaren von einer Querader durchzogen. Die Membranula ist groß, geht aber nicht bis an das Ende des Analdreiecks, ist im Vorderteil weiß, hinten dunkel. Antenodalqueradern sind auf dem Vorderflügel 7—8, Postnodalqueradern 6—7 vorhanden. Das Pterostigma ist schwarz.

Das ♂ von *Somat. exuberata* erinnert in der Form der Analanhänge an *Somat. alpestris*. Der Unterschied besteht hauptsächlich darin, daß die Appendices superiores von *Somat. exuberata* in der Ebene des ersten äußeren Zahnes von der Basis aus eine scharfe Wendung machen, die bei *Somat. alpestris* fehlt. Im Gegenteil machen bei letzterer die Analanhänge eine scharfe Wendung gegeneinander hin an die Grenze des letzten Dritteils, und an der Stelle der Wendung liegt außen ein zweiter scharfer Zahn; bei *Somat. exuberata* ist hier die Wendung viel weniger scharf, und ein Zahn fehlt ganz (oder es findet sich ein stumpfes Höckerchen bei einzelnen Exem-

plaren). Der Appendix inferior bei *Somat. exuberata* ist länger als bei *Somat. alpestris.*

Am meisten Ähnlichkeit hat *Somat. exuberata* mit *Somat. metallica,* und die oberen Analanhänge des ♂ unserer Art unterscheiden sich von der letzteren nur durch eine schärfere Biegung an der Basis, durch einen tieferen Ausschnitt an dieser Stelle an der Innenseite des Anhängsels und etwas bedeutendere Dicke. Der Appendix inferior aber bei *Somat. exuberata* ist kürzer als bei *Somat. metallica* (Fig. L u. M). Im übrigen macht sich auch eine große Ähnlichkeit dieser beiden Arten bemerkbar.

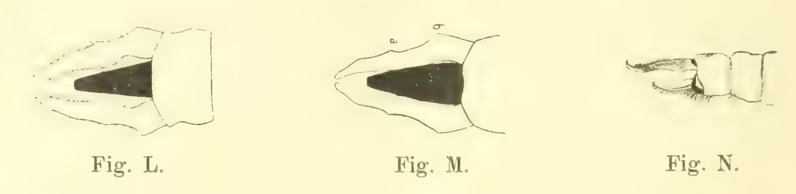


Fig. L. Fig. M. Fig. N.

Fig. L. *Somatochlora exuberata n. sp.* Analanhänge des ♂ von oben.
Fig. M. *Somat. metallica* Lind. Analanhänge des ♂ von oben.
Fig. N. *Somat. exuberata.* Analanhänge in Seitenansicht.

♀. Das ♀ gleicht in der Farbe dem ♂.[1] An der Basis des 3. Abdominalsegments fehlt meistenteils der gelbe Fleck. Das Abdomen ist am 3. Segment nicht verschmälert. Die Scheidenklappe (Fig. O) ist lang, schmal, in Form einer Rinne eingebogen, an der Basis breiter, am Ende zugespitzt und in der Länge den 2 letzten Abdominalsegmenten gleich und liegt im rechten Winkel zur Unterfläche des Abdomens, ist schwarz gefärbt. Die Analanhänge sind etwas länger als die Abdominalsegmente 9 + 10. Die Unterseite des Abdomens ist schwarz. Das Pterostigma ist schwarz. Die Flügel durchsichtig.

Maße:	♂	♀
Länge des Abdomens	34—35 mm	35—39 mm
Länge des Hinterflügels	34—36	38
Pterostigma	2,3	2,3

In der folgenden Tabelle werden alle Unterschiede von *Somatochlora exuberata* und *metallica* aufgeführt:

1.

Somatochlora exuberata. ♂.	*Somatochlora metallica.* ♂.
An den beiden Seiten der Stirn ein dreieckiger orangegelber Fleck; eine verbindende orangegelbe Binde zwischen den Flecken fehlt.	Die gelben Flecken an den Seiten der Stirn sind durch eine komplete orangegelbe Querbinde am Vorderrande der Stirn verbunden.
Die Oberfläche des Kopfes (obere Partie der Stirn, Vesicula verticalis, Hinterhauptsdreieck) ist mit dunklen Härchen bedeckt; gelbe Härchen finden sich nur an der Vorderseite des Kopfes.	Die obere und vordere Fläche des Kopfes sind in gleicher Weise mit hellen, gelblichen Härchen bedeckt; dunkle Haare fehlen auf dem Kopfe gänzlich.
Am Vorderrande des 2. Abdominalsegments findet sich niemals ein Paar gelber Flecken.	Am Vorderrande des 2. Abdominalsegments findet sich oft ein Paar kleiner gelber Punkte.
Die Appendices superiores sind etwas dicker und an der Basis viel schärfer gebogen; an dieser Stelle bildet sich an der Innenseite des Anhängsels ein tiefer halbrunder Ausschnitt (Fig. L).	Die Appendices superiores sind dünner, an der Basis viel schwächer gebogen und an ihrem Innenrande ist der Ausschnitt schwach ausgeprägt (Fig. M).
An der Außenseite des Appendices superiores, näher zur Basis hin als zum Ende, befindet sich ein schwach entwickelter oder fast verschwindender stumpfer Höcker (Fig. La).	Der entsprechende Höcker liegt näher dem Ende als der Basis der Appendices und ist etwas stärker entwickelt (Fig. Ma).
Appendix inferior kaum kürzer als $^2/_3$ der Länge die Appendices superiores und an der Basis schmäler (Fig. L).	Appendix inferior länger als $^2/_3$ der Appendices superiores und an der Basis breiter (Fig. M).
Pterostigma schwarz.	Pterostigma gelblich.
Costalader dunkelgelb von der Basis bis zum Nodus und weiter bis zur Flügelspitze schwarz.	Die ganze Costalader hellgelb.
Füße ganz schwarz.	Füße schwarz mit einem gelblichen Vorderschenkel.

2.

Somatochlora exuberata.	*Somatochlora metallica.*
♀.	♀.
An den Seiten der Stirn je ein dreieckiger gelber Fleck; eine komplete, die Flecken vereinigende Querbinde fehlt.	Die gelben Flecken an der Stirn sind durch eine komplete gelbe Querbinde vorn an der Stirn verbunden.
An der Oberfläche des Kopfes (Stirn, Vesicula verticalis, Hinterhauptsdreieck) alle Härchen dunkel.	An der Oberfläche des Kopfes kommen außer dunklen auch gelbe Härchen (Hinterhauptsdreieck!) vor.
Am 2. Abdominalsegment in der Mitte fehlt die gelbe Querbinde.	Am 2. Abdominalsegment findet sich in der Mitte eine unterbrochene gelbe Querbinde.
Die Unterseite des Abdomens ist schwarz, außer dem in der Vorderhälfte gelben 3. Segment.	Die ganze Unterseite des Abdomens gelb.
Der hintere Rand der Scheidenklappe ist fast gerade (Fig. O).	Der hintere Rand der Scheidenklappe bildet in der Mitte einen stark stumpfwinkligen Ausschnitt (Fig. P).
Die Appendices sind etwas länger als die Abdominalsegmente 9 + 10 und erreichen 3—3,5 mm.	Die Appendices sind $1^1/_2$mal so lang wie das 9. + 10. Abdominalsegment und erreichen 4,5 mm.
Das Pterostigma ist schwarz.	Pterostigma braun.[1]

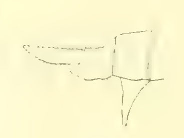


Fig. O. Fig. P.

Fig. O. *Somatochlora exuberata.* Scheidenklappe des ♀.
Fig. P. *Somatochlora metallica.* Scheidenklappe des ♀.

Die Exemplare von *Somatochlora exuberata* flogen fast ausschließlich an den Zuflüssen des Gasimur. Der Charakter ihres Fluges gleicht sehr dem der anderen Arten von *Somatochlora* (z. B. *metallica*

1) Bei Exemplaren von *Somat. metallica* aus West-Sibirien ist das Pterostigma oft fast schwarz (56).

und ebenso *Cordulia aenea*). Sie fliegen gewöhnlich unmittelbar über der Wasseroberfläche, oft dicht an den Ufern der Flüßchen, wobei sie sich gern lange über irgendeiner Stelle halten, hier vor und rückwärts fliegend.

Weibchen von *Somat. exuberata* wurden oft dicht am Ufer gefunden, besonders an ruhigeren Buchten der Flüßchen, oder sie flogen über flachem Wasser an Stromschnellen und Flußbiegungen, indem sie beständig das Ende des Abdomens ins Wasser steckten, um die Eier abzulegen.

11. ***Somatochlora alpestris*** Sel.

a) Batakán. Moosmorast. 1 ♂ und 1 ♀, 3./7. 1909.

Das gelbe Fleckchen an den Seiten des 2. Abdominalsegments des ♂ ist sehr klein.

Bisher war diese Art nur für die Alpen und Nordwest-Europa (Schottland, Lappland, Finnland und Gouvernement Archangelsk, 8) bekannt. Die Auffindung von *Somat. alpestris* in Ost-Sibirien kann zur Vermutung einer diskontinuierten Verbreitung dieser Art führen. Möglicherweise verhält es sich auch so, aber es kann auch sein, daß *Somat. alpestris* sich als sporadisch über den ganzen Norden Eurasiens verbreitet erweist, wie das bei einer anderen Art, *Somat. arctica* Zett., der Fall ist. Wie dem auch sei, die Auffindung von *Somat. alpestris* in Ost-Sibirien ist höchst interessant und bestätigt nur nochmals den genetischen Zusammenhang zwischen der Odonatenfauna Ost-Sibiriens und West-Europas, worüber Genaueres unten folgt.

12. ***Somatochlora borealis*** Bartenef.

a) Uktytscha, ♀♀, 28./6. 1909.

b) Batakán, ♀, 3./7. 1909.

Leider wurden nur ♀♀ gefangen, so daß das ♂ dieser Art wiederum unbekannt bleibt.

Das 8.—10. Abdominalsegment unten mit gelben Flecken. Analanhänge des ♀ schwarz, kürzer als die Abdominalsegmente 9 + 10. Die gelben Flecken an den Hintenflügeln ebenso wie bei den Exemplaren aus dem Narym-Gebiet (56); auf den Vorderflügeln ist aber die safrangelbe Färbung weniger grell, und bei einigen Exemplaren ist nur eine schwach angedeutete safrangelbe Schattierung vorhanden.

Diese Art war für das Narym-Gebiet beschrieben worden (56); dann wurde 1 ♀ auf dem Altai gefunden (57).

Offenbar ist diese Art in Ost-Sibirien viel gewöhnlicher als in West-Sibirien.

13. *Cordulia aenea* L.

a) Tschernowskaja, 2 ♂♂, 10./6. 1909.
b) Oberes Alenui, 1 ♀, 19./6. 1909.
c) Uktytscha, 4 ♂♂ und 1 ♀, 28.—29./6. 1909.
d) Batakán, 2 ♂, 3./7. 1909.

Alle transbaikalischen Exemplare von *Cordulia aenea* sind etwas kleiner als die europäischen, nämlich:

	♂	♀
Länge des Abdomens	32—34 mm	30 mm
Länge des Hinterflügels	29—32	31

Die safrangelbe Färbung an der Flügelbasis ist aber stark ausgeprägt, weshalb die transbaikalischen Exemplare nicht ganz zu der Beschreibung von *Cordulia aenea var. amurensis* Sel. passen (43).

Fam. III. *Aeschnidae.*

14. *Aeschna gigas* Bartenef.

(*Aeschna crenata* Hag.?)

a) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂, 21.—24./6. 1909.
b) Uktytscha, ♂♂ und 1 ♀, 28.—29./6. 1909.
c) Batakán, 1 ♀, 2./7. 1909.
d) Weiche Sedlowoi der Transbaikaleisenbahn, 1 ♂. S. Sergejew.

René Martin teilt mir in einem Briefe mit, daß die von mir beschriebene Art *Aeschna gigas* sich in nichts von *Aeschna crenata* Hag. unterscheidet. Leider besitze ich augenblicklich gar keine Exemplare von *Aeschna crenata* und kann daher die Frage nicht selbst entscheiden.

In Ost-Sibirien ist *Aeschna gigas* offenbar mehr verbreitet als in West-Sibirien.

15. *Aeschna juncea* L.

a) Kuwykutschi Gasimurskija, 3 ♂♂ und 1 ♀, 22./6. 1909.
b) Uktytscha, 1 ♂ und 1 ♀, 26./6. 1909.
c) Batakán; 1 ♂, 2./7. 1909.

Diese Art ist in Transbaikalien gemein, obwohl sie, wie es scheint, in der Zahl hinter der vorhergehenden zurückbleibt.

Fam. IV. *Gomphidae.*

16. ***Onychogomphus ruptus*** Sel.

a) Weiche Sedlewoi der Transbaikalbahn, S. Sergejew.

Das Weibchen der Sammlung unterscheidet sich von der Beschreibung Selys Longchamps' (40) in Folgendem:

1. Labrum vorn mit schwarzem Saum.
2. Füße schwarz.
3. Die Costa schwarz, wie alle übrigen Adern.
4. Das 10. Abdominalsegment schwarz, nur mit gelben Flecken an den Seiten.
5. Die Seiten des 2. und 3. Abdominalsegments gelb, wie Selys Longchamps es für das Männchen beschrieb; am 3.—10. Abdominalsegment sind an den Seiten gelbe Längsstreifen, die nicht bis zur Basis und zum Ende der Segmente reichen, und außerdem stehen gelbe Fleckchen an der Basis dieser Segmente. Auf dem 9. und 10. Abdominalsegment sind die gelben Flecken an der Seite von größerem Umfange.

Bianchi schreibt (49, p. 776), die Färbung sei bei *Onychogomphus ruptus* „ganz wie bei *Onychog. uncatus*", was offenbar nicht ganz richtig ist. Wenigstens unterscheidet sich das mir vorliegende Exemplar von *Onychogomphus ruptus* (♀) in der Farbe etwas von den Weibchen von *Onychogomphus uncatus*, die sich in meiner Sammlung befinden (Frankreich, det. René Martin), was aus der folgenden vergleichenden Tabelle zu ersehen ist:

Onychogomphus ruptus. 1 ♀.	*Onychogomphus uncatus* ♀♀.
Die ganze Vorderseite des Kopfes ist gelb, außer einem schwarzen Streifchen am Ende der Oberlippe.	Auf der gelben Vorderseite des Kopfes sind schwarze Streifchen 1. am Distalende der Oberlippe, 2. an ihrer Basis und 3. zwischen Frons und Nasus vorhanden.
Der schwarze Humeral- und Antehumeralstreifen der Brust fließen hinten zusammen, und die gelbe Linie, die sie voneinander trennt, reicht nicht bis an die Flügelansätze.	Der schwarze Humeral- und Antehumeralstreifen der Brust fließen hinten nicht zusammen, und die gelbe Linie zwischen ihnen geht bis an die Flügelansätze.

Der schwarze Streifen an der ersten Seitennaht der Brust ist unterbrochen, reicht nach oben nicht bis zur halben Höhe der Seitenfläche des Thorax und bildet keine Anastomosen mit dem schwarzen Streifen an der 2. Seitennaht.

Die gelbe Zeichnung am Abdomen ist viel schwächer entwickelt; die gelben Flecken an der Basis der Segmente sind nach hinten längs der Mittellinie in Form schmaler gelber Streifen ausgezogen, die sich leicht spießförmig am Ende erweitern.

Beine ganz schwarz.

Das 10. Abdominalsegment schwarz mit gelben Flecken an den Seiten.

Die Appendices sind schwarz.

Das Pterostigma ist zimtbraun.

Der schwarze Streifen an der ersten Seitennaht der Brust ist wohl unterbrochen, aber länger, nimmt 3/4 der Höhe der Seitenfläche des Thorax ein und bildet zwei Queranastomosen mit dem schwarzen Streifen an der 2. Seitennaht.

Die gelbe Zeichnung am Abdomen ist ausgedehnter; längs der Mittellinie der Segmente sind nicht Streifen, sondern runde Flecken entwickelt (die nur wenig schmäler sind als die Flecken an der Basis der Segmente).

Beine schwarz mit Gelb an den Schenkeln.

Das 10. Abdominalsegment ganz gelb.

Die Appendices sind gelb.

Das Pterostigma ist schwarz.

Fam. V. *Lestidae.*

17. ***Lestes dryas*** Kirby.

a) Kawykutschi Gasimurskija, ♂ juv., 24./6. 1909.

b) Uktytscha, ♂♂ und ♀♀, 29./6. 1909; ♂♂ und ♀♀, 8./7. 1909.

c) Batakan, ♂♂ und ♀♀ in coitu, 3./7. 1909.

d) Mandschurija, Station der Transbaikalbahn, im Sumpf, ♂♂ und ♀♀, 26.—27./7. 1909. S. Sergejew.

e) Dalai-Noor, See in der östlichen Mongolei, 1 ♂, 9./8. 1909.

18. ***Lestes sponsa*** Hans.

a) Batakán, 1 ♂, 3./7. 1909.

b) Aktagutschi, ♀♀, 4./7. 1909.

c) Uktytscha, ♀♀, 8./7. 1909.

d) Mandschurija, Station der Transbaikalbahn, auf dem Wege zur Niederlassung Abagaitui, 1 ♀, Juli 1909. S. Sergejew.

e) Dalai-Noor, See in der östlichen Mongolei, 1 ♀, 9. 8. 1909. S. SERGEJEW.

19. ***Sympycna braueri*** BIANCHI.

(*Tympyna paedisca* BRAUER).

a) Tschita, hinter der Ingoda, ♂♂ und ♀♀, 9./6. 1909.
b) Oberes Alenui, ♂♂ und ♀♀, 19.—20./6. 1909.
c) Kawykutschi Gasimurskija, 1 ♂, 29./6. 1909.
d) Dalai-Noor, See in der östlichen Mongolei, ♀♀ juv., 9. 8. 1909. S. SERGEJEW.

Fam. VI. *Agrionidae*.

20. ***Agrion concinnum*** JOH.

a) Tschernowskaja, 1 ♂, 10./6. 1909.
b) Oberes Alenui, 1 ♂, 20./6. 1909.
c) Batakán, 1 ♂, 3./7. 1909.

Bei *Agrion concinnum* sind die inneren Zweige der unteren Analanhängsel des ♂ niemals so lang, wie das auf der Zeichnung von SELYS LONGCHAMPS (40, tab. 2 fig. 8c) dargestellt ist.

21. ***Agrion hylas*** TRYBOM.

a) Schakscha, ♂♂ und ♀♀, 11./6. 1909.
b) Abagaitui, 15./6. 1909.
c) Oberes Alenui, ♂♂ und ♀♀, 19.—20./6. 1909.
d) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂, 23./6. 1909.
e) Uktytscha, ♂♂ und ♀♀, 28./6. 1909.
f) Aktagutschi, ♀, 4./7. 1909.

Das ♂ von *Agrion hylas* war von TRYBOM im Jahre 1889 (53) vom Unterlaufe des Jenissei (Plachino, 68° 55' nördl. Br.) beschrieben worden. Später, soweit mir bekannt, findet in der Literatur weiter keine Erwähnung einer Auffindung dieser Art statt, und sie blieb wenig bekannt, um so mehr da die Beschreibung in einer wenig zugänglichen Sprache (schwedisch) erschienen war.[1])

TRYBOM's Beschreibung des ♂ von *Agrion hylas* paßt auch auf die Transbaikal-Exemplare.

1) Dem Artikel von TRYBOM ist übrigens eine kurze Diagnose der Art in englischer Sprache beigegeben. BIANCHI (49) gibt in seiner Arbeit über die Libellen des Russischen Reiches eine kurze Beschreibung dieser Art in russischer Sprache.

Das ♀ von *Agrion hylas* aber blieb bisher unbekannt. In der folgenden Tabelle führe ich seine Unterscheidungsmerkmale vom ♀ des *Agrion concinnum* nach den transbaikalischen Funden an.

Agrion hylas ♀.	*Agrion concinnum.* ♀.
Die blauen Flecken hinter den Augen sind groß, rund; die sie vereinigende blaue Linie fehlt oder ist schwach entwickelt.	Die blauen Flecken hinter den Augen sind oval oder birnförmig, und der sie verbindende blaue Streifen ist stark entwickelt und berührt sie oder berührt sie beinahe.
Der Hinterrand des Prothorax ist abgerundet oder fast gerade mit einem Ausschnitt in der Mitte.	Der Hinterrand des Prothorax ist mehr eckig mit einem Ausschnitt in der Mitte.
Der schwarze Streifen an der 2. Seitennaht des Thorax ist dick.	Der schwarze Streifen an der 2. Seitennaht des Thorax ist schmal, fast linienförmig.
Der untere Teil des Thorax ist gelb mit schwarzen Rändern und einer V-förmigen schwarzen Zeichnung in der Mitte, die mit der Spitze des Winkels nach vorn gewandt ist; zuweilen wächst diese Zeichnung zu einem großen unregelmäßigen Flecken an.	Die Unterseite des Thorax ist ganz schwarz.
Am 2. Abdominalsegment ist nur ein schwarzes lanzettförmiges Fleckchen in der hinteren Hälfte vorhanden, das sich mit dem Hinterrande des Segments vereinigt; nur bei einzelnen Exemplaren geht der lanzettförmige schmale Fortsatz dieses Fleckens nach vorn bis an den Vorderrand des Segments.	Das 2. Abdominalsegment hat einen ebensolchen lanzettförmigen Flecken wie bei *Agrion hylas*, aber dieser setzt sich immer nach vorn als zusammenhängender Längsstreifen bis zum Vorderrande des Segments fort.
Schwarze Dorsalstreifen gehen auf dem 3.—7. Abdominalsegment in ihrer ganzen Länge hin und verschmälern sich gegen deren Vorderrand hin; diese Verschmälerung	Schwarze Dorsalstreifen gehen über die ganze Länge des 3.—7. Abdominalsegments, sind aber gegen das vordere Ende des Segments nicht verschmälert, oder eine schwache

ist auf dem 3. und 4. Segment besonders stark, schwächer auf dem 5. und 6., und auf dem 7. fast gar nicht bemerkbar.	Verschmälerung ist nur auf dem 3.—4. Segment bemerkbar.
Das 8. Abdominalsegment ist schwarz mit zwei großen blauen Flecken am Vorderrande des Segments, die voneinander durch einen schwarzen Längsstreifen getrennt sind, welcher mit der schwarzen Hinterpartie des Segments zusammenhängt. Die Naht zwischen dem 8. und 9. Segment ist blau.	Das 8. Abdominalsegment ist ganz schwarz, außer einer blauen Naht zwischen dem 8. und 9. Segment.
Das 9. Abdominalsegment ist schwarz mit zwei kleinen blauen Fleckchen an den Seiten am Hinterrande des Segments.	Das 9. Segment des Abdomens ist blau mit einem schwarzen Flecken in der vorderen Hälfte, der nach hinten in zwei dreieckige Lappen ausläuft.
Das 10. Abdominalsegment hat oben einen schwarzen Flecken oder ist ganz schwarz.	Das 10. Abdominalsegment ist oben blau ohne schwarze Flecken.
Postnodalqueradern sind 14—16 vorhanden.	Postnodalqueradern 10—11.
Die nach hinten gebogenen Flügel erreichen die Basis des 8. Abdominalsegments.	Die nach hinten gebogenen Flügel erreichen die Mitte oder die Basis des 7. Abdominalsegments.
Die vorherrschende Färbung der Beine ist schwarz; gelb sind nur die Schienen von außen und die Schenkel von innen.	Die vorherrschende Farbe der Beine ist gelb; schwarz sind nur die Schenkel von außen und eine sehr schmale Linie innen an der Tibia.
Die Tarsen sind schwarz.	Die Tarsen sind gelb mit schwarzen Flecken.

Maße.

	Agrion hylas ♀:	*Agrion concinnum* ♀:
Länge des Hinterflügels	27—28 mm	21 mm
Länge des Abdomens	31—32	25

In Transbaikalien wurde *Agrion hylas* überall gefunden und in großer Zahl; das ist die genügsamste der dortigen Arten des Genus

Agrion. So fand ich sie dort auch an den stillen Einbuchtungen des Sees Schakscha in der Nähe von Tschita, besonders häufig flog sie längs dem Laufe des Gasimur und seiner Zuflüsse, sowohl über ruhigen wie über schnellströmenden Partien des Flusses.

22. *Agrion armatum* Ch.

a) Tschita hinter der Ingoda, ♂, 9./6. 1909.
b) Schakscha, ♂♂ und ♀♀, 14./6. 1909.
c) Alenui, ♂♂, 20./6. 1909.

Alle transbaikalischen Exemplare von *Agrion armatum* zeichnen sich durch geringe Maße aus.

Länge des Abdomens	23—24 mm
Länge des Hinterflügels	17—18

Bisher war *Agrion armatum* für Ost-Sibirien nicht nachgewiesen.

23. *Agrion glaciale* Sel.

a) Tschernowskaja, ♂♂, 10./6. 1909.
b) Schakscha und Rachlei, ♂♂ und ♀♀ in coitu, 11.—12. 6. 1909.
c) Zwischen Alexandrowskij Sawod und oberem Alenui, 1 Paar in coitu, 19./6. 1909.

Die von Selys Longchamps gegebene Beschreibung von *Agrion glaciale* stimmt genau. Nur auf der Tafel, die seiner Arbeit beigegeben ist (tab. 2 fig. 9b), ist der Ausschnitt am 10. Segment des Abdomens falsch, rund statt dreieckig, gezeichnet, worauf mit Recht Bianchi hinwies (49, p. 820, Anmerk.).

24. *Agrion lanceolatum* Sel.

a) Tschernowskaja, ♂♂, 10./6. 1909.
b) Schakscha, ♂♂ und ♀♀, 12./6. 1909.
c) Sochondo, ♂♂, 13./6. 1909.
d) Abagaitui, ♂♂ und ♀♀ juv., 15./6. 1909.
e) Oberes Alenui, ♂♂ und ♀♀, 19./6. 1909.
f) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂ und ♀♀, 21./6. 1909.
g) Uktytscha, ♂♂ und ♀♀, 26./6. 1909.
h) Batakán, ♂♂, 3./7. 1909.

Es ist die verbreitetste Art des Genus *Agrion* in Transbaikalien nach *Agrion hylas.*

25. *Agrion vernale* Hag.

a) Tschita hinter der Ingoda, ♂♂, 9./6. 1909.
b) Tschernowskaja, ♂♂ und ♀♀, 10./6. 1909.

c) Schakscha, ♂♂ und ♀♀ juv., 11./6. 1909.
d) Abagaitui, ♂♂ und ♀♀, 15./6. 1909.
e) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂, 21./6. 1909.
f) Uktytscha, 1 ♀.

Über das massenhafte Auftreten dieser Art am Ufer des kleinen Sees beim Dorfe Schakschniskoje s. oben S. 224.

26. *Agrion ecornutum* Sel.

a) Abagaitui, ♂♂ und ♀♀, 15./6. 1909.
b) Oberes Alenui, ♂♂.
c) Kawykutschi Gasimurskija, ♂♂, 24./6. 1909.
d) Uktytscha, ♂♂, 26./6. 1909.
e) Batakán, ♂♂ und ♀♀, 3./7. 1909.

Meine Bemerkungen hinsichtlich der Minussinsker Exemplare von *Agrion ecornutum* (57) haben auch für die transbaikalischen Geltung.

27. *Erythromma najas* Hans.

a) Schakscha, 1 ♂ juv., 11./6. 1909.
b) Rachlei, ♀♀ juv., 12./6. 1909.

28. *Erythromma humerale* Sel.

a) Uktytscha, ♂♂ und ♀♀, 28./6. 1909.
b) Batakán, 1 ♀, 3./7. 1909.

Die transbaikalischen Exemplare von *Erythromma humerale* Sel. unterschieden sich von Selys-Longchamps' Beschreibung (43, p. 61) in Folgendem:

1. Schenkel und Tibia des ♀ haben einen schwarzen Streifen außen wie *Erythromma najas*: übrigens verschwindet zuweilen der schwarze Streifen an der Tibia fast ganz.

2. Der Hinterrand des Prothorax des ♀ ist in 3 Lappen geteilt, die mehr eckig sind als bei *Erythromma najas*: dabei treten die Seitenlappen nicht schwächer nach hinten vor. eher stärker als der Mittellappen, während bei *Erythromma najas* umgekehrt der Mittellappen stärker nach hinten vortritt als die Seitenlappen.

3. Das 10. Abdominalsegment des ♀ ist blau (oder gelblich) mit einem schwarzen ausgeschnittenen Flecken an der Basis.

Im übrigen sind die von Selys-Longchamps angegebenen Unterschiede von *Erythromma humerale* und *Erythromma najas* vollkommen richtig (so die Rubriken 1, 2, 5, während 3, 4, 6 nur zum Teil stimmen).

Allgemeiner Teil.

Da die 28 Arten, die sich in unserer Sammlung befinden, wahrscheinlich etwa $\frac{2}{3}$ der ganzen Odonatenfauna von Transbaikalien[1]) darstellen, so kann man schon jetzt versuchen, ihre Hauptcharakterzüge festzulegen.

Zu diesem Zwecke wollen wir sehen, aus was für Elementen diese Fauna besteht.

Anfangs wollen wir eine Gruppe, die im Paläarktikum[2]) weit verbreitet ist, hervorheben, Arten, die gleich oft auf einer Strecke vorkommen, die nicht kleiner ist als die Hälfte des Gebietes.

Hierher müssen wir folgende 6 Arten stellen:

1. *Leptetrum quadrimaculatum*,
2. *Sympetrum flaveolum*,
3. *Cordulia aenea*,
4. *Lestes dryas*,
5. *Lestes sponsa*,
6. *Erythromma najas*, was $21\frac{3}{7}\%$ aller Arten der Sammlung macht. Alle diese 6 Arten fliegen im ganzen nördlichen und mittleren Teil des Paläarktikums, wobei einige von ihnen (z. B. *Leptetrum quadrimaculatum*, *Sympetrum flaveolum* und andere) außerdem auch in den südlichen Teil hineingehen (bis Kleinasien, Persien usw.).

1) Wenigstens sind bisher nirgends in Sibirien mehr als 30 Arten Libellen gefunden worden und in den Gouvernements des Europäischen Rußland mehr als 45 (eingeschlossen auch seltne, zufällig auftretende) Arten.

2) Ohne hier die Frage zu berühren, was wir als Grenze des Paläarktikums ansehen, gebrauchen wir die Bezeichnung im Sinne von Wallace „Die geographische Verbreitung der Thiere“, deutsch von A. B. Meyer, 1876, p. 88. Doch muß ich bemerken, daß ich von Japan provisorisch besonders rede, ohne es in irgendwelche zoogeographische Region einzubeziehen. Die Sache ist die, daß es bis jetzt unbekannt bleibt, wie die Odonatenarten in Japan verteilt sind, da die meisten derselben keine genauen Fundortsangaben aufweisen (Japan in 41). Andrerseits trägt die Odonatenfauna Japans einen so gemischten Charakter, daß man nur auf Grund einer detaillierten Erforschung derselben über ihre zoogeographische Bedeutung wird sprechen können. Einstweilen ist es angebrachter, bei zoogeographischen Abteilungen Japan beiseite zu lassen oder den Übergangscharakter seiner Fauna festzulegen, aber sie nicht ganz auf die eine oder andere Seite zu stellen. In dieser Beziehung ist z. B. die von uns kürzlich beschriebene kleine Sammlung Libellen aus Süd-Japan [Mazujama, Insel Sikok (56)] interessant. Von 18 Arten der Sammlung tragen 8 den Charakter von mehr oder weniger paläarktischen Formen, 10 von indochinesischen, d. h. also fast halb und halb.

Diese Arten bestimmen die zoogeographische Lage Transbaikaliens in der nördlichen Hälfte der paläarktischen Region. Dafür spricht auch das Vorhandensein der folgenden 4 Arten in Transbaikalien, die sich von den vorhergehenden dadurch unterscheiden, daß sie in der nördlichen Hälfte des Paläarktikums etwas weniger breite Streifen einnehmen. Es sind:

1. *Leucorrhinia dubia*,
2. *Sympetrum pedemontanum*,
3. *Sympetrum scotium*,
4. *Epitheca bimaculata*[1], was $14\frac{2}{7}\%$ aller Arten der Sammlung gibt. Somit gehören $6 + 4 = 10$ Arten, d. h. $35\frac{5}{7}\%$, zu den in der Nordhälfte des Paläarktikums weitverbreiteten Arten und erscheinen gleich gemein wie für den größten Teil Europas so auch in ganz Sibirien. Einige von ihnen sind außerdem aus Nordamerika oder Japan bekannt.

Endlich befindet sich in der Sammlung eine Art (d. h. $3\frac{4}{7}\%$), *Somatochlora alpestris*, die früher nur aus den Alpen bekannt war, aus Lappland, Finnland und dem Gouvernement Archangelsk und jetzt zum erstenmal in Ost-Sibirien gefunden wurde. Ob wir hier nun wirklich ein Beispiel von diskontinuierlicher Verbreitung einer Art vor uns haben (was unter den Libellen Eurasiens der erste Fall diskontinuierlicher Verbreitung in geographischer Längsrichtung wäre), werden zukünftige Forschungen erweisen müssen. Wie dem auch sei, diese Art muß ebenso wie die vorhergehende zur Gruppe der europäisch-sibirischen Arten gezogen werden.

Die übrigen 17 Arten der Sammlung erscheinen als vorherrschend oder vollständig sibirische Formen (die Mehrzahl als ostsibirische, da sie entweder in Europa in viel geringerem Maße als in Sibirien verbreitet sind, oder — was häufiger der Fall ist — in ersterem gar nicht getroffen werden.

Die Arten kann man in folgende Gruppen einteilen:

a) Arten, die, obwohl sie im größten Teil Europas fliegen, dort doch eine offenbar untergeordnete Rolle spielen; sie werden dort entweder sporadisch getroffen oder, wenn sie auch häufig vorkommen, stets in begrenzter Individuenzahl, in Sibirien aber umgekehrt: hier sind sie weit verbreitet und erscheinen als die gewöhnlichsten Arten. Diese Arten werden im Europäischen Rußland merk-

---

1) Diese Art ist in Sibirien durch eine besondere Varietät, *Epitheca bimaculata var. sibirica* Sel., repräsentiert.

lich seltner, je näher man West-Europa kommt, und wenn einige von ihnen auch im Westen bis Frankreich oder Spanien reichen, so trifft man sie daselbst doch höchst selten.[1])

Es sind dies:

1. *Aeschna juncea,*
2. *Agrion vernale.*

Diese zwei Arten bilden $7^1/_7$ %.

b) *Sympycna braueri* Bianchi (*Sympycna paedisca* Br.), eine Art, die in Sibirien weit verbreitet ist und offenbar auch in ganz ZentralA-sien[2]), während sie in Europa nur im Saratower Gouvernement[3]) und als zweifelhaft in Wallis[3]), Korsika und Savoyen[4]) angegeben wird; sie bildet $3^4/_7$ % aller Arten.

c) Vorherrschend sibirische Arten, deren Verbreitung in Europa auf den äußersten Norden beschränkt ist; im Europäischen Rußland gehen sie nach Süden nicht bis zum Moskauer, ja nicht einmal bis zum Petersburger Gouvernement, und nur einige von ihnen kommen sporadisch in Nord-Deutschland vor.[5]) Westlich gehen diese Arten auch über letzteres nicht hinaus.

Hierher gehören:

1. *Aeschna crenata*[6]),
2. *Agrion concinnum,*
3. *Agrion armatum.*

Im ganzen 3 Arten, d. h. $10^5/_7$ %.

d) Arten, die man für Ost-Sibirien als endemisch ansehen kann;

---

1) Siehe z. B. René Martin, Tableau synoptique (Faune de France). Tribu des Aeschnines, in: Feuille jeun. Natural., Vol. 18, 1888, p. 101; Les Agrionidées françaises, ibid., Vol. 19. Navas, Neuropteros de Espagna y Portugal, in: Broteria, Vol. 5, fasc. 3, 1906. Bentivoglio, Distribuzione geografica dei Libellulidi in Italia, in: Atti Soc. Natural. Matem. Modena (4), Vol. 9, 1907.

2) Förster, F., „Libellen, gesammelt im Jahre 1898 in Zentralasien von Dr. J. Holderer", in: Wien. entomol. Ztg., Vol. 19, Heft 10, p. 253.

3) Graf E. Zichy, Dritte Asiatische Forschungsreise, 1901, Vol. 2.

4) Selys Longchamps, Odonates de l'Asie Mineure etc., in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 31, 1887, p. 44.

5) Siehe z. B. Ris, F., in „Süsswasserfauna Deutschlands" von Brauer, 1909, Heft 9, p. 15.

6) Vorausgesetzt, daß René Martin's Ansicht von der Identität der Arten *Aeschna crenata* Hag. und *Aeschna gigas* mihi richtig ist; wenn aber *Aeschna gigas* sich als selbständige Art erweist, so müßte man sie ebenfalls wieder in derselben Gruppe unterbringen, bei den sibirischen Arten.

sie überschreiten nach Westen nicht den Fluß Jenissei (übrigens wurde eine von ihnen, *Somatochlora borealis*, auch westlicher getroffen, aber dort ist sie offenbar sehr sporadisch verbreitet) und sind südlich vom Amur unbekannt.

Hierher gehören:

1. *Leucorrhinia intermedia*; obwohl diese Art bisher nur in Transbaikalien gefunden wurde, so rechnen wir sie zu den ost-sibirischen und nicht zu den mandschurischen endemischen Formen deshalb, weil sie unter anderem auch in der Umgebung des Sees Schakscha gefangen wurde, also diesseits des Jablonoi-Gebirges und in großer Zahl: diese Tatsache stellt außer Zweifel, daß diese Art auch weiter nach Westen vorkommt, vielleicht bis Irkutsk hin; wäre *Leucorrhinia intermedia* eine mandschurische Art, so würde sie wohl kaum westlich über das Jablonoi-Gebirge hinausgehen.

2. *Somatochlora graeseri* wurde außer in Transbaikalien auch am Amur (Pokrowka) (43) gefunden.

3. *Somatochlora borealis* wurde früher im Narym-Gebiet (2 ♀♀, 56) und am Altai (1 ♂, 57) gefunden; doch wird sie weder in der Umgebung von Tomsk noch im Minussinsker Kreise noch auch an anderen untersuchten Orten West-Sibiriens gefunden. In Transbaikalien fand man sie in gehöriger Menge. Höchstwahrscheinlich ist es vorherrschend eine ost-sibirische Art und kommt sie in West-Sibirien nur sporadisch vor.

4. *Onychogomphus ruptus* wurde außer in Transbaikalien auch bei Irkutsk (40) und am Amur (40, 43) gefunden.

5. *Agrion hylas* wurde früher aus dem Turuchansk-Gebiet (53) beschrieben; jetzt wurde die Art in Transbaikalien gefunden.

6. *Agrion glaciale* war früher aus dem Norden des Irkutsker Gouvernements (40) bekannt, vom Fluß Wilui (64° nördl. Br.) und 2 junge Weibchen aus Pokrowka am Amur (übrigens ist die Bestimmung der letzteren nicht vollkommen sicher) (43).

7. *Agrion lanceolatum* wurde bisher im Minussinsker Kreise (57) getroffen, bei Irkutsk (40) und am Amur (40, 43).

8. *Agrion ecornutum* ist von früher her vom Amur (40) und aus dem Minussinsker Kreise (57) bekannt.

9. *Erythromma humerale* war für Irkutsk und Pokrowka am Amur (43) bekannt.

e) Eine Art, über deren Verbreitung einstweilen sehr wenig bekannt ist; wahrscheinlich wird auch sie sich als in Ost-Sibirien ende-

misch erweisen — es ist *Somatochlora exuberata,* die außer in Transbaikalien bisher nirgendwo gefunden wurde.

f) Eine Varietät, die einen Übergang von den europäischen zu den mandschurischen Arten bildet, ist *Sympetrum vulgatum var. grandis*; sie wird sich wahrscheinlich als mongolische (zentral-asiatische) Form erweisen.

Das Resultat ist, daß die Odonatenfauna Transbaikaliens in Gruppen mit folgenden prozentualen Verhältnissen zerfällt:

11 Arten europäisch-sibirisch	$39^2/_7$ %
6 Arten sibirisch	$21^3/_7$
9 Arten ost-sibirisch	$32^1/_7$
2 Arten wenig bekannt	$7^1/_7$
	100 %.

Doch können wir zu vollständiger Übersicht der transbaikalischen Odonatenfauna zu unseren 28 Arten nach Angaben in der Literatur noch einige hinzufügen, die in unserer Sammlung fehlen. Es sind:

1. *Anisogomphus maacki* Sel. Irkutsk (40); wird wahrscheinlich zu den ost-sibirischen Arten zu stellen sein.

2. *Gomphus epophthalmus* Sel. Irkutsk (40); wahrscheinlich auch eine ost-sibirische Art.

3. *Gomphus flavipes* Ch. Irkutsk und Amur (40); Nikolajewsk am Amur (43). Wird wohl auch in anderen Partien Ost-Sibiriens gefunden werden. Außerdem kommt diese Art in West-Sibirien und Europa im Westen bis Deutschland und Ost-Frankreich vor; in letzteren beiden sporadisch.

4. *Enallagma cyathigerum* Ch. Diese im Paläarktikum stark verbreitete Art fliegt in ganz Europa, Sibirien und wird außerdem in Nordamerika angetroffen. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird sie auch in Transbaikalien gefunden werden.

Außerdem führt A. Motschulski (32) für den Amur (vom Schilka bis Nikolajewsk) an: *Onychogomphus forcipatus* L., *Aeschna coluberculus* Harr. (*Aeschna mixta* Latr.) und *Agrion minimum?* Harr. (= *Pyrrhosoma nymphula* Sulz.?), drei europäische Arten, die bisher nirgends in Sibirien gefunden wurden; nur *Aeschna coluberculus* wurde einmal in der Barabasteppe in einem defekten Exemplar (♂ ohne Abdomen) (56, p. 44) getroffen. Jedenfalls entschließe ich mich nicht, bevor eine neue Bestätigung erfolgt, diese Arten der ost-sibirischen Fauna zuzuzählen.

Somit kann ich den transbaikalischen Libellen mit Sicherheit noch vier der oben erwähnten Arten hinzufügen; von ihnen erscheinen zwei als europäisch-sibirische (*Gomphus flavipes* und *Enallagma cyathigerum*),[1]) während die zwei anderen wiederum (*Anisogomphus maacki* und *Gomphus epophthalmus*, für Ostsibirien endemisch sind.

Somit wird die Zahl der für Transbaikalien bekannten Odonatenarten $28 + 4 = 32$ betragen, von denen:

$11 + 2 = 13$	Arten europäisch-sibirisch:	$40^5/_8$ %
6	Arten sibirisch:	$18^3/_4$
$9 + 2 = 11$	Arten ost-sibirische endemisch:	$34^3/_8$
2	Arten wenig bekannt:	$6^1/_4$
		100 %.

Wie aus dieser Prozentualzusammenstellung zu ersehen, verändert die Hinzunahme von 4 wahrscheinlichen Arten zu denen unserer Sammlung für Transbaikalien das Resultat nur wenig, indem sie nur schwach den Prozentsatz der europäisch-sibirischen Arten (von $39^2/_7$ % auf $40^5/_8$ %) und der endemischen (von $32^1/_7$ % auf $34^3/_8$ %) erhöht.

Soweit also das vorhandene Material zu schließen gestattet, bildet die transbaikalische Odonatenfauna die Summe aus 3 Komponenten: 2 von ihnen sind beinahe einander gleich, und jeder kommt etwa $^2/_5$ aller bekannten transbaikalischen Libellenarten gleich; das sind: 1. europäisch-sibirische Arten und 2. ost-sibirische endemische + wenig bekannte Formen.[2]) Der dritte Komponent, der sibirische Arten umfaßt, bildet das letzte Fünftel der Odonatenfauna Transbaikaliens und ist höchstens $^1/_2$ so groß wie jeder der vorhergehenden.[3])

Um mit der Charakterisierung der transbaikalischen Odonaten-

1) *Enallagma cyathigerum* muß nach seiner Verbreitung zur Gruppe mit *Leptetrum quadrimaculatum* (s. oben S. 250) und *Gomphus flavipes* zur Gruppe mit *Leucorrhinia dubia* (s. oben S. 251) gezogen werden.

2) Die natürlich sich auch als ost-sibirische oder mongolische endemische Formen erweisen werden.

3) Weitere Forschungen werden ohne Zweifel die Zahl der transbaikalischen Arten von Libellen vergrößern, und dieser Zuwachs wird in gleichem Maße sowohl die europäisch-sibirischen wie die endemische Gruppe berühren; somit werden letztere auf Kosten der sibirischen Arten zunehmen.

fauna abzuschließen, müssen wir uns jetzt zu einer genaueren Übersicht ihrer endemischen und wenig bekannten Formen wenden.

Hierbei können wir zuerst die endemischen Arten ausscheiden, die mehr oder weniger enge Beziehungen zu den Formen aufweisen, die der nördlichen Hälfte der paläarktischen Region angehören.

Hierher werden folgende Kategorien von Arten gehören:

a) endemische Arten, denen Formen nahestehen, die in Europa leben; hierbei erweisen sich die Verbreitungsgebiete dieser einander nahestehenden Arten voneinander durch mindestens ganz West-Sibirien, auch oft noch durch das Europäische Rußland getrennt:

1. *Onychogomphus ruptus* hat als nächststehende Form *Onychogomphus uncatus* Ch.; die letztere ist in Südwest-Europa (Süd-Frankreich, Nord-Italien, Spanien), im Osten bis zum Rhein und in Algier [1]) verbreitet. Die Verbreitung von *Onychog. ruptus* siehe oben S. 253.

2. *Agrion ecornutum* steht *Agrion mercuriale* Ch. nahe, die in West-Europa (bei Deutschland und Schweiz) [2]) und in Algier [2]) vorkommt. Eine dritte Art derselben Gruppe, *Agrion quadrigerum* Selys, die beiden sehr nahe verwandt ist, besonders *Agrion ecornutum* (41, p. 136), wurde in Japan gefunden.

b) Endemische Formen, denen unter den europäisch-west-sibirischen Arten einige nahe stehen; die Verbreitungsgebiete der nahestehenden Arten dieser Kategorie sind voneinander durch einen nicht breiten Streifen getrennt oder berühren sich, können sogar etwas einander umgehen; es sind:

3. *Leucorrhinia intermedia*, die *Leucorhinia rubicunda* L. und *pectoralis* Ch. nahe steht. Von diesen letzten ist die erstere Art über ganz Nord- und Mittel-Europa und West-Sibirien verbreitet. Außerdem wurde sie erwähnt von Selys Longchamps für den Wilui (40) und Japan (41). Ich aber fand diese Art in Transbaikalien nicht; was Japan anbetrifft, so hat man Grund anzunehmen, daß die dort gefangenen Männchen zu *Leuc. intermedia* und nicht zu *Leuc. rubicunda* [3]) gehören. Somit bleibt das Vorhandensein dieser letzteren Art in Transbaikalien zweifelhaft. Aber eine andere Art, *Leucorrhinia pectoralis*, ist in Mittel-Europa verbreitet und außerdem ein-

1) Die Literatur s. oben, Anm. 1 auf S. 252; ebenso McLachlan, in: Entomol. monthly Mag., Vol. 25, 1888—1889, p. 348—349.

2) Selys Longchamps, Nouvelle révision des Odonates de l'Algérie, in: Soc. Ann. entomol. Belg., Vol. 14, 1871.

3) S. oben S. 229.

mal auf dem Altai (19) gefunden; in West-Sibirien fehlt diese Art, wie es scheint.

4. *Sympetrum vulgatum var. grandis*, eine interessante Varietät der im Paläarktikum weit verbreiteten Art (fast ganz Europa, Sibirien bis Minussinsk; in Vorder-Asien bei Kashmir und Zentral-Asien wird diese Art durch die Varietät *decoloratum* Sel. ersetzt), bildet gleichsam den Übergang zur mandschurischen Art *Sympetrum imitans* Sel. (s. oben S. 235).

5. *Somatochlora exuberata* hat ihren nächsten Verwandten in *Somatochlora metallica* Lind., die ganz Nord- und Mittel-Europa einnimmt und in Sibirien bis Minussinsk bekannt ist.

6. *Agrion lanceolatum* steht *Agrion hastulatum* Ch. am nächsten, die in Nord- und Mitteleuropa und in Sibirien bis Minussinsk verbreitet ist. Hier gehen die Gebiete dieser beiden Arten ineinander über (57).

7. *Erythromma humerale* steht *Erythromma najas* Hans. sehr nahe (fast ganz Europa, Turkestan, Sibirien). Östlicher als das Jablonoi-Gebirge wurde *Erythromma najas* nicht gefunden (s. oben S. 249). *Erythr. humerale* kommt nach Selys Longchamps (43) in Irkutsk vor. Folglich schieben sich die Verbreitungsgebiete dieser 2 Arten auch übereinander.

c) Endemische Formen, die sibirischen Arten nahe stehen; somit fallen ihre Verbreitungsgebiete offenbar in der Ausdehnung von ganz Ost-Sibirien zusammen.

8. *Agrion hylas* steht *Agrion concinnum* Joh. nahe. Die letztere Art kommt in ganz Sibirien und im Norden des Europäischen Rußlands bis Finnland und Schweden vor. Über die Verbreitung von *Agrion hylas* siehe Trybom (53) und diese Arbeit S. 245.

9. *Agrion glaciale* steht *Agrion armatum* Ch. nahe, die wie *Agrion concinnum* verbreitet ist, aber außerdem in Nord-Deutschland [1], Dänemark [2]) vorkommt und auch in Transkaukasien gefunden wurde (51).

Somit sind von 13 Arten (11 endemischen und 2 wenig bekannten) 9, d. h. $69^{3}/_{13}$ %, mit paläarktischen Formen verwandt.

Die 4 übrigbleibenden endemischen Formen stehen umgekehrt den japanischen und indischen Formen näher:

1) Ris, F., in: „Süsswasserfauna Deutschlands", von Brauer, 1909, Heft 9, p. 15.

2) Petersen, E., in: Entomol. Meddelelser (2), Vol. 2, 1905, p. 363.

1. *Somatochlora graeseri* steht nach Selys Longchamps (43, p. 59) der japanischen Art *Somatochlora atrovirens* Sel. sehr nahe. Siehe ebenso René Martin, Collect. zoologiques du baron Edm. Selys Longchamps, fasc. 17, Cordulines, p. 32—33. Bruxelles 1906.

2. *Somatochlora borealis* steht, nach der Scheidenklappe des Weibchens zu urteilen (das Männchen dieser Art ist unbekannt), am nächsten *Somat. albicincta* Burm., die nach Bianchi in Nordamerika von Labrador bis Aljaska verbreitet ist; und nach René Martin kommt sie auch an der Lena vor.[1]

3. *Gomphus epophthalmus* ist dem japanischen *Gomphus postocularis* Sel. sehr nahe verwandt (40, 41); übrigens steht der letztere nach Bianchi (49, p. 786; siehe ebenso Selys Longchamps 40, p. 32) seinerseits wieder dem europäischen *Gomphus vulgatissimus* L. sehr nahe. Offenbar gehören diese 3 Arten zu einer Gruppe.

4. *Anisogomphus maacki* (Irkutsk) gehört zu einem indischen Genus, von dem eine Art unter anderem aus Nord-China bekannt ist (*Anisogomphus m-flavum* Sel.). Im übrigen Paläarktikum fehlen Repräsentanten dieses Genus ganz. Somit erscheint *Anisogomphus maacki* als einzige Art der transbaikalischen Libellen von nicht-paläarktischer Gattung.

Diese 4 Arten, die den japanischen und indischen Formen verwandt sind, bilden $30^{10}/_{13}$ % aller endemischen transbaikalischen Odonaten, und unter ihnen ist nur ein Repräsentant einer nicht-paläarktischen Gattung ($7^{9}/_{13}$ %).

Nachdem wir die Analyse der transbaikalischen endemischen Formen abgeschlossen, können wir die oben angeführte Prozentualtabelle der transbaikalischen Arten in folgender Weise ändern:

13	Arten europäisch-sibirischer Formen	$40^{5}/_{8}$ %
6	Arten sibirischer Formen	$18^{3}/_{4}$
9	endemische, den paläarktischen nahe Formen	$28^{1}/_{8}$
3	endemische Formen, die der japanischen Fauna verwandt	$9^{3}/_{8}$
1	endemische Art, die zu einer indischen Gattung gehört	$3^{1}/_{8}$
		100

Damit wird auch unsere Bestimmung der Odonatenfauna Transbaikaliens etwas genauer: der Hauptkern dieser Fauna besteht aus weit in der Nordhälfte des Paläarktikums verbreiteten

1) l. c., p. 28.

Arten ($^1/_3$) und Endemikern, die palaearktischen Formen nahestehen ($^1/_3$) — ($^2/_3$ der Odonatenfauna Transbaikaliens) —; das übrige $^1/_3$ der Fauna wird dargestellt 1. durch speziell sibirische Formen und 2. durch Endemiker, die der japanischen und indischen Fauna nahe stehen.

Wenn wir uns an die erhaltenen Resultate halten, können wir jetzt die zoogeographische Lage Transbaikaliens festzustellen versuchen.

Was seine Odonatenfauna für Beziehungen zur ost-sibirischen hat, so wissen wir schon, daß fast $^1/_3$ derselben aus ost-sibirischen Endemikern besteht. Wenn wir aber nicht allein die Endermiker in Betracht ziehen, sondern die ganze Odonatenfauna Transbaikaliens in toto, so tritt dieser Zusammenhang mit Ost-Sibirien noch schärfer hervor. Wir wollen hierzu die Verzeichnisse der Arten Transbaikaliens mit den Arten vergleichen, die an anderen Orten Ost-Sibiriens[1]) gefunden wurden, und benutzen die Tabelle S. 260.

Wenn wir von den 47 in Ost-Sibirien festgestellten Libellen-Arten streichen, die in der Tabelle mit dem Zeichen *r* versehen sind, die nur an der Grenze Ost-Sibiriens (in Irkutsk oder am Amur) gefunden wurden und von denen es wahrscheinlich ist, daß sie in anderen Orten Ost-Sibiriens nicht vorkommen, so bleiben uns 34 Arten übrig. Von den letzteren sind 19 Arten, also mehr als die Hälfte, schon jetzt in Transbaikalien und anderen Ortschaften Ost-Sibiriens gefunden worden (sie sind in der Tabelle mit einem * bezeichnet). Die Übereinstimmung ihrer Faunen wird noch auffallender hervortreten, wenn die Odonaten Ost-Sibiriens besser erforscht sein werden. Schon jetzt kann man mit Sicherheit vermuten, daß auch viele andere Arten in ganz oder fast ganz Ost-Sibirien auftreten. Die wahrscheinlicheren Funde sind in der Tabelle mit einem Fragezeichen (?) versehen. Wenn man auch diese Arten zu den Transbaikalien und dem übrigen Ost-Sibirien gemeinsamen Formen rechnet, so gehören dazu 28 von den 34 Arten. Man kann daher Transbaikalien als zoogeographischen Teil Ost-Sibiriens ansehen, und die Frage kann vom ersteren auf das letztere übertragen werden. Ob man Transbaikalien von Ost-Sibirien als selbständige zoogeographisch untergeordnete Einheit abtrennen kann, ist bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nicht zu entscheiden.

Welches ist nun die zoogeographische Lage Ost-Sibiriens?

1) Ost-Sibirien nehmen wir hier im Westen bis Irkutsk, im Süden bis zum Amur, im Osten bis zu den Ufergebirgen, dem Stanowoi und Sichote-alin. Kamtschatka kommt nicht in Betracht.

Verzeichnis der Arten	Fundort			
	Trans-baikalien	Irkutsk	Wilui	Amur [1])
v1. *Pantata flavescens*	—	—	—	43
*2. *Leptetrum quadrimaculatum*	+	21	?	41
3. *Leucorrhinia dubia*	+	?	?	—
4. „ *rubicunda*	—	40	40	—
5. „ *intermedia*	+	?	?	—
v6. „ *orientalis*	—	—	—	43
*7. *Sympetrum pedemontanum*	+	40	—	43
v8. „ *depressiusculum*	—	40	—	—
*9. „ *scoticum*	+	40	40	40
*10. „ *flaveolum*	+	40	40	40
v11. „ *imitans*	—	—	—	43
v12. „ *vulgatum grandis*	+	—	—	—
v13. *Orthetrum brunneum*	—	40	—	—
*14. *Epitheca bimaculata*	+	40	40	43
*15. *Somatochlora graeseri*	+	—	?	43
16. „ *exuberata*	+	—	?	—
17. „ *arctica* [2])	—	—	?	—
18. „ *alpestris*	+	—	—	—
19. „ *borealis*	+	?	?	—
*20. *Cordulia aenea*	+	40	40	43
21. *Aeschna squamata*	—	—	40	—
*22. *Aeschna crenata* [3])	+	40	40	43
*23. „ *juncea*	+	40	?	?
*24. *Onychogomphus ruptus*	+	40	—	43
v25. *Ophiogomphus cecilia*	—	40	—	—
26. *Anisogomphus maacki*	?	40	—	—
v27. *Gomphus nigripes*	—	—	—	43
28. „ *epophtalmus*	—	40	—	—
29. „ *flavipes*	?	40	—	40
v30. *Calopteryx virgo*	—	40	—	—
v31. „ *splendens*	—	40	—	—
*32. *Lestes dryas*	+	?	?	43
*33. „ *sponsa*	+	40	40	40
v34. *Sympycna fusca* [4])	—	40	—	—
*35. „ *braueri* (*paedisca* Br.)	+ [5])	—	—	43
v36. *Ischnura pumilio*	—	40	—	—
v37. „ *elegans*	—	40	—	—
38. *Enallagma cyathigerum*	?	40	?	?

1) Die Ziffern in der Tabelle bezeichnen die Nummern der Artikel in dem oben (in der Anm. auf S. 229) erwähnten Verzeichnis der Literatur; das Zeichen „+“ bezeichnet das Vorhandensein der Art, „?“ daß, nach der Verbreitung zu urteilen, die Art hier vorkommen muß, obwohl sie noch nicht gefunden wurde.

2) *Somatochlora arctica* ist in Sibirien vom Narym-Gebiet (56) und Kamtschatka (21) bekannt; offenbar fliegt sie in ganz Nord-Sibirien.

3) S. Anm. 6 auf S. 252.

4) Höchstwahrscheinlich gehören diese Exemplare zu der später beschriebenen Art *Sympycna paedisca* Br. (*braueri* Bianchi).

5) Graf Zichy, Dritte asiatische Forschungsreise, Vol. 2, 1901.

Verzeichnis der Arten	Fundort			
	Transbaikalien	Irkutsk	Wilui	Amur
*39. *Agrion concinnum*	+	40	?	40
40. „ *hylas*	+	?	?	—
41. „ *armatum*	+	?	?	—
*42. „ *glaciale*	+	40	40	—
*43. „ *lanceolatum*	+	40	?	40
*44. „ *vernale*	+	?	?	43
*45. „ *ecornutum*	+	?	?	40
*46. *Erythromma najas*	+	40	—	
*47. „ *humerale* [1]	+	43	?	43

Diese Frage berührten mehr oder weniger die meisten Autoren, welche sich mit der Aufgabe der Einteilung der Erdoberfläche in zoogeographische Einheiten beschäftigten. Es handelt sich hier um die Bestimmung des Verhältnisses Ost-Sibiriens erstens zur Mandschurei und zweitens zu West-Sibirien und Europa.

Hinsichtlich des ersten Punktes herrschen unter den Gelehrten weniger Meinungsverschiedenheiten als hinsichtlich des zweiten.

Fast alle Autoren stimmen darin überein, daß die Faunen Ost-Sibiriens und der Mandschurei so verschieden sind, daß sie zu verschiedenen zoogeographischen Einheiten erhoben werden müssen.

Übrigens herrschen über dies hinaus auch hier Meinungsverschiedenheiten. Die einen sehen Ost-Sibirien und die Mandschurei bloß als besondere Provinzen ein und derselben Subregion des Paläarktikums an (ost-sibirische und nord-chinesische Provinz der europäisch-asiatischen Subregion — Satunin). Andere ziehen sie zu verschiedenen Subregionen (sibirische und mandschurische, Sclater, 1875, Allen, Wallace; arktische und mandschurische, Lydekker usw.) des Paläarktikums. Die dritten erblicken in der Mandschurei eine Übergangsstufe zwischen zwei verschiedenen Gebieten (Kobelt). Schließlich halten einige Ost-Sibirien und die Mandschurei für gesonderte Gebiete (regio palaearctica et aemodo-serica bei Sewerzow), ja so-

1) Hier wurden *Somat. sahlbergi* und *theeli* Tryb. nicht in Betracht gezogen, die nur im Turuchansker-Gebiet (53) gefunden wurden, *sahlbergi* außerdem unter Zweifel im Narym-Gebiet (56). Vielleicht werden diese Arten sich auch als ost-sibirische erweisen. Ebenso wurden die amerikanischen Arten *Somat. hudsonica* Hag. und *Somat. albicincta* Burm., die René Martin auch für die Lena aufführt (l. c., p. 27—28) nicht mit einbezogen.

gar für besondere Reiche (borearktisches und subtropisches Reich, Bianchi).

Noch weniger klargestellt ist das zoogeographische Verhältnis Ost-Sibiriens zu den Ländern, die westlich liegen, West-Sibirien und Europäisches Rußland. Und das ist begreiflich.

Rufen wir uns die Kompliziertheit der zoogeographischen Verhältnisse in der Nordhälfte des Paläarktikums überhaupt ins Gedächtnis. So haben sich z. B. die Zoogeographen bisher noch nicht hinsichtlich des Europäischen Rußlands geeinigt, dessen Fauna doch bedeutend besser bekannt ist als die Ost-Sibiriens. Für die Erforschung der letzteren ist bis jetzt aber sehr wenig geschehen. Als Beispiel hierfür wollen wir nur auf die Säugetiere hinweisen, deren Fauna in der Hälfte fast aller Fälle als Grundlage für die Schlußfolgerungen verschiedener Zoogeographen diente. K. A. Satunin, einer unserer ersten Mammologen, sagt, daß „für ganz Ost-Sibirien wir bisher nur die Arbeiten der Expeditionen Middendorff's, Schrenk's und Radde's zur Verfügung haben, die in der Periode von 1853 bis 1862 erschienen".[1]) Und Satunin schreibt das 1908! A. B.). Und einige Zeilen weiter geht er zur Übersicht der Säugetierfauna des Waldgürtels Ost-Sibiriens über, die uns deutlich unsere armseligen Kenntnisse über die Säugetiere dieses Gebietes vor Augen führt.

Für die Vögel Ost-Sibiriens erscheint als einzige Zusammenfassung die Arbeit Taczanowski's, Faune ornithologique de la Siberie orientale, 1893.

Über die Amphibien- und Retilienfauna Ost-Sibiriens gab vor kurzem A. M. Nikolski[2]) eine Übersicht; der Autor hält diese Fauna

1) K. A. Satunin, Beschreibung der geographischen Verbreitung der Säugetiere des Russischen Reichs, in dem Sammelwerk: „Aus Leben und Natur" (Zoogeographische Bilder), redigiert von Prof. G. A. Kochewnikow, Moskau 1908, p. 109 (russisch). — Hier sagt der Verfasser, daß „Radde's Arbeit, eine der fundamentalen Arbeiten über die Säugetiere Ost-Sibiriens, auch damals (als sie herauskam) bei weitem nicht auf der Höhe der damaligen Wissenschaft stand" (p. 109); im Nachtrag aber (p. 139) äußert sich der Autor, daß „J. S. Paljakow, der später die Feldmäuse Sibiriens bearbeitete und über das ganze Material Radde's verfügte, es nicht möglich fand, etwas Bestimmtes über einige Arten dieses Gelehrten zu sagen, weshalb er sie nicht in seine Monographie aufnahm. Und das bei einem Material, das Radde beim Verfassen seiner Arbeit benutzt hatte."

2) A. M. Nikolski, Reptilien und Amphibien des Russischen Reichs, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Cl. phys.-math. (8), Vol. 17, No. 1, 1905.

(mit Ausnahme des Ussuri-Gebietes) für sehr arm, sogar für ärmer als die West-Sibiriens. Er stellt für Ost-Sibirien eben nur 7 Arten Reptilien und 5 Arten Amphibien fest.[1]) Diese Armut Ost-Sibiriens an Kriechtieren und Lurchen ist sehr interessant, dürfte aber vielleicht Nikolski's Schlußfolgerung nicht zum Teil von der geringen Erforschung des Gebietes abhängig sein?

Eine Zusammenstellung der Molluskenfauna Ost-Sibiriens siehe bei Westerlund.[2])

Die Insecten Ost-Sibiriens sind noch sehr wenig erforscht; einige Daten haben wir über Käfer, Schmetterlinge; dagegen sind die Geradeflügler, Hymenopteren, Netzflügler und andere fast ganz unbekannt.

Ohne eine Übersicht der ganzen Literatur über ost-sibirische Insecten zu geben, wollen wir nur auf einen allgemeinen Zug derselben hinweisen: die Mehrzahl der größeren Verzeichnisse, Zusammenfassungen usw. über die einzelnen Ordnungen der Insecten Ost-Sibiriens beziehen sich hauptsächlich auf die 40er bis 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts (Arbeiten von Ménétriés, Selys Longchamps, Hagen u. a.). Später erschienen dagegen viele, hauptsächlich kleine Artikel über verschiedene Insecten einzelner Gegenden, wogegen sehr wenig große Arbeiten und Zusammenfassungen erschienen.

Infolge dieser fragmentarischen Beschaffenheit der Kenntnisse über die ost-sibirische Fauna sieht fast jeder einzelne Autor auf die Lage Ost- wie West-Sibiriens im Paläarktikum von seinem eigenen Gesichtspunkt aus, und als Resultat haben wir ebensoviel Meinungen wie Autoren. Das wird natürlich durchaus nicht dadurch erklärt, daß man keine zoogeographische Einteilung aufstellen kann, die für alle Gruppen des Tierreichs paßt; denn als Material für die Schlußfolgerungen der Zoogeographen hinsichtlich Ost-Sibiriens dienten in den allermeisten Fällen nur Säugetiere oder Vögel.

Da ich die Herzählung der Ansichten aller Zoogeographen, die sich mit Sibirien befaßten, für überflüssig halte, will ich nur die Hauptrichtungen erwähnen, denen sich die Forscher anschließen.

Man kann sie alle in zwei Gruppen einteilen: a) einige Gelehrte halten es für geboten, Ost-Sibirien (oft mit Gegenden, die westlich davon liegen) in Breitenstreifen einzuteilen (die Subregion der Tundra und Taiga Menzbier's, die arktische und paläoboreale Region Kobelt's

1) l. c., p. 446—451 und 460—461.

2) in: Annuaire Mus. zool. Acad. St. Pétersbourg, Vol. 2, 1897, p. 117.

usw.), d. h. sie geben zu. daß die Fauna Ost-Sibiriens zu zwei verschiedenen (mindestens zwei) Bezirken gehört: b) andere Gelehrte ziehen die ganze ost-sibirische Fauna zu ein und derselben Subregion oder gar zu einem Bezirk.

Die ersten, welche die Gegenden nördlich vom Polarkreis als eine besondere Subregion aussonderten. waren [1]. soweit mir bisher die zoogeographische Literatur zugänglich war, 1. Blyth [2]) — hierdurch teilte er auch Ost-Sibirien in zwei Streifen; der nördliche derselben kam in die „Arctic subregion", der südliche aber (südlich vom Polarkreis) in die „Palaeoseptentrional subregion" (Europa und Asien südlich vom Polarkreis und nördlich der Pyrenäen, Alpen, Taurus, Elburs, Hindukuh, West-Himalaya, den Britischen Inseln im Westen bis Nord-Japan im Osten; 2. Middendorff [3]), der die circumpolare (insonderheit noch die circumboreale) Fauna von dem „borealen Waldgebiet Sibiriens" trennte.

Späterhin haben den arktischen Streifen von dem übrigen Ost-Sibirien hauptsächlich russische Zoogeographen abgetrennt, von Sewerzow an (Zona arctica und Zona borealis) [4]); ihm folgte Menzbier [5]), Bianchi [6]), Jakobson [7]), Satunin. [8])

Von anderen Gelehrten muß Kobelt [9]) hierher gestellt werden.

---

1) Es ist begreiflich, daß eine ähnliche Einteilung der Autoren allgemein gesprochen eine künstliche ist; sie ist nur in einem so speziellen Fall anwendbar wie dem unserigen. Wir nehmen die Autoren in eine Gruppe zusammen in Abhängigkeit von ihren Ansichten nur hinsichtlich Ost-Sibiriens. Folglich werden bei uns zwei Autoren, die in allen anderen Fragen durchaus auseinandergehen, aber mehr oder weniger gleichartig über die Lage Ost-Sibiriens denken, schon in einer Gruppe rangieren, und umgekehrt Autoren, die in ihren Anschauungen sehr nahe übereinkommen, werden in verschiedene Gruppen zu stellen sein, wenn sie in ihren Ansichten über Ost-Sibirien auseinandergehen.

2) in: Nature, Vol. 3, 1871, p. 427.

3) Middendorff, Reise nach dem Norden und Osten Sibiriens, Vol. 2, Abt. 5, 1869, p. 910, 976 u. 1020.

4) in: Iswestija Russ. geogr. Ges., Vol. 13, 1877, Heft 3, p. 152—153 (russisch).

5) in: Gelehrte Mitt. Univ. Moskau, Abt. f. Naturw., Heft 2—3, 1882, p. 167 u. 173 (russisch).

6) in: Jestestwosnanije i geografia („Naturwissenschaft und Geographie)", 1905, No. 7, p. 19 (russisch).

7) Jakobson, Käfer Europa's, Heft 2, p. 128 (russisch).

8) l. c., p. 100.

9) Kobelt, Studien zur Zoogeographie, Vol. 1, 1897, p. 179.

Alle genannten Autoren sehen übereinstimmend in Ost-Sibirien Teile zoogeographischer Streifen, die sich ununterbrochen vom Atlantischen zum Stillen Ozean hinziehen. Die russischen Autoren teilen diese Streifen (sowohl in Ost-Sibirien wie im Europäischen Rußland) im Zusammenhang mit den einander ablösenden Pflanzenstationen — Tundra, Taiga, waldige Steppe usw. Aber sie sind nicht alle einer Meinung hinsichtlich der Bedeutung dieser Streifen. So rechnen sie z. B. Menzbier und Bianchi als Subregionen, in welche die paläarktische — die bor-eurasische nach Bianchi — Region zerfällt; nach Sewerzow [1]) aber und Satunin [2]) erscheinen diese Streifen als Unterabteilungen der nördlichen Subregion. Endlich zählt Kobelt [3]) den polaren und den Waldteil Ost-Sibiriens zu zwei verschiedenen Regionen, zu dem „arktischen und paläoborealen Gebiet". Außerdem teilen Menzbier, Sewerzow und Satunin ihre Streifen in Provinzen (Kreise bei Sewerzow), wobei sie alle die ostsibirische Provinz (Kreis) im Streifen der Taigawälder und die daurische Provinz (Kreis) in dem Übergangsstreifen oder dem Streifen der inselartigen Wälder (waldige Steppe) ausscheiden.

In der zweiten Gruppe der Zoogeographen finden wir noch weniger Übereinstimmung in ihren Ansichten über das Verhältnis Ost-Sibiriens zum Paläarktikum.

Alle diese Autoren kommen nur in einem Punkte überein — keiner von ihnen erkennt so regelmäßige zoogeographische Streifen in den Grenzen Ost-Sibiriens an, die quer durch ganz Europa und Asien von Ozean zu Ozean gehen, wie das die ersteren Autoren annehmen.

Wie verschieden aber in allem übrigen ihre Ansichten über die Lage Ost-Sibiriens sind, ersieht man schon aus folgenden Beispielen:

Murray [4]) stellt Ost-Sibirien (östlich von Irkutsk und der Lena) in die dritte Subregion des Paläarktikums, „den Steppen Zentral-Asiens", zusammen mit der Mongolei und Mandschurei. West-Sibirien aber bringt dieser Autor zusammen mit Nord- und Mittel-Europa in

1) l. c., p. 137. „Somit nehme ich im Sinne Elwes' und Wallace's nur zwei subregiones an — die nördliche und südliche, da nur zwischen ihnen ein scharfer zoogeographischer Unterschied besteht, der dem Klima sowohl, wie der Vegetation und sogar geologischen Geschichte entspricht."

2) l. c., p. 98. Der Autor hält sich an die Einteilung der beiden Sclater (W. L. u. Ph. L. Sclater).

3) l. c., p. 179 und 184.

4) Murray, The geographical distribution of mammals, 1886.

der skandinavischen Subregion unter. Also gehören nach Murray's Ansicht Ost- und West-Sibirien zu zwei verschiedenen Subregionen.

Sclater [1]) erkennt eine sibirische Subregion an; somit erstreckt sich die Subregion, in die er Ost-Sibirien rechnet, nach seiner Meinung bis zum Ural.

Wallace [2]) vereinigt ganz Sibirien mit Zentral-Asien zu einer gemeinsamen sibirischen Subregion.

Elwes [3]) vereinigt ganz Sibirien und Europa bis zu den Mittelmeerländern zu einer borealen Subregion (subregio borealis).

Gadow [4]) teilt die paläarktische Subregion (Palaearctic subregion) in eine „Eurasian and Mediterranean" Provinz.

Endlich müssen wir uns den Arbeiten einiger Autoren zuwenden, die wir, indem wir ihr Verhalten zu Ost-Sibirien als Ausgangspunkt nehmen, ebenfalls zur zweiten Gruppe rechnen müssen, obwohl es vielleicht richtiger wäre, von ihnen besonders zu sprechen, da ihre Ansichten bis zu einem gewissen Grade eine Zwischenstellung zwischen den zur ersten und zweiten Gruppe gestellten Autoren einnehmen; die Arbeiten der Mehrzahl derselben sind später erschienen als die Arbeiten der Vorgenannten. Diese Autoren erkennen die zoogeographischen Streifen der Tundra, der Taiga usw. in ihrer typischen Gestalt nicht an, lassen aber den arktischen Streifen oder die arktische Subregion bestehen, indem sie diese nur so ändern, daß man sie mit Mühe mit dem entsprechenden Streifen der Autoren aus der ersten Gruppe (z. B. der arktischen Subregion Blyth's, oder dem Tundrastreifen Sewerzow's) vergleichen kann. Die arktische (boreale Subregion Heilprin's) Subregion der neuen Autoren unterscheidet sich durch Hinzunahme des ganzen Ost-Sibirien bis zum Amur (bis zum 50° n. Br.).

Hierher gehören die Arbeiten Heilprin's [5]), Merriam's, Ly-

1) Sclater, P. L., On the present state of our knowledge of geographical zoology. Adress delivered to the Biological Section of the British Association, 1875, p. 8 (Separatum).

2) Wallace, Die geographische Verbreitung der Thiere, 1876, Dresden, Vol. 1, p. 89.

3) in: Proc. zool. Soc. London, 1874; zitiert nach Sewerzow, l. c., p. 128.

4) Gadow, A classification of Vertebrata, recent and extinct, 1898.

5) Heilprin, A., The geographical and geological distribution of animals, London, 1894, p. 69. Auf der dieser Arbeit beigefügten Karte ist die Südgrenze der borealen Subregion, besonders im Gebiete West-Sibiriens und des Europäischen Rußlands, ganz phantastisch eingetragen;

DEKKER's[1]) und anderer. Hierher muß man auch LINDEMANN rechnen, der schon 1871, d. h. vor dem Erscheinen der klassischen Arbeit von WALLACE, „Die geographische Verbreitung der Tiere", in seiner Arbeit „Übersicht der geographischen Verbreitung der Käfer im Russischen Reich", in: Arb. Russ. entom. Ges., Vol. 6, 1871, eine sibirische Provinz aufstellte, die ganz Sibirien und nur den Nordstreifen des Europäischen Rußlands sowie einen Teil Skandinaviens umfaßt. Es ist wahr, LINDEMANN hat seine sibirische Provinz nicht auf die nördlich-polaren Gegenden Amerikas ausgedehnt (er berührte in seiner Arbeit die Fauna Nordamerikas gar nicht), und die Südgrenze seiner Provinz fällt in West-Sibirien und Europa nicht genau mit der von HEILPRIN, LYDEKKER und anderen angenommenen zusammen; doch läßt sich kaum bestreiten, daß die von LINDEMANN im Jahre 1871 geäußerte und, was wichtiger ist, begründete Ansicht über die geographische Lage Ost-Sibiriens — die also mindestens 15 Jahre vor Erscheinen der Arbeit HEILPRIN's geäußert wurde —, den Anschauungen der neuen Autoren nahe kommt. Das ist um so interessanter, als LINDEMANN an Insecten arbeitete (Käfern), deren Verbreitung in Rußland damals eben erst anfing bekannt zu werden.

So ist denn in der Zoogeographie über Ost-Sibirien viel gehandelt worden, und wenn es einerseits schwer ist, darüber etwas Neues zu sagen, was früher von niemand gesagt wurde, so gibt es andrerseits trotz der Mannigfaltigkeit der geäußerten Ansicht keine einzige, der man sich ganz anschließen könnte.

Damit schließen wir unsere Abschweifung vom Text und kehren nun zur eben gestellten Frage über die Lage Ost-Sibiriens im Paläarktikum auf Grund seiner Odonatenfauna zurück.

Um auf diese Frage eine vollständige Antwort zu geben, kann man sich natürlich nicht auf Ost-Sibirien allein beschränken: je nachdem die Rede über seine Zugehörigkeit zu irgendeinem Gebiet, zu einer Subregion sein wird, wird man über die Fauna des ganzen Gebietes sprechen müssen, der ganzen Subregion, und schließlich

auf diesen Fehler der Karte HEILPRIN's lenkte schon BIANCHI die Aufmerksamkeit (l. c., p. 7). Wir erwähnen hier HEILPRIN nur deshalb, weil er im Osten die boreale Subregion südlich bis an den Amur hinabrückt.

1) LYDEKKER, R., Die geographische Verbreitung und geologische Entwicklung der Säugetiere, Jena 1901.

wird man so bis an die Frage der Odonatenfauna des ganzen Paläarktikums gelangen.

In diesem Artikel wollen wir unsere Aufgabe nicht so weit ausdehnen; der Einteilung des Paläarktikums auf Grund der Odonatenfauna beabsichtigen wir eine besondere Arbeit zu widmen; hier wollen wir uns mit einem Vergleiche der Libellen Ost-Sibiriens mit denen der Mandschurei und West-Sibiriens und dem Verhältnis Sibiriens zum Europäischen Rußland begnügen.

Aus dem oben gegebenen Verzeichnis (S. 260) geht hervor, daß Ost-Sibiriens Odonatenfauna, wenn man die Arten, die nur an seinen Grenzen gefunden wurden, nicht mitzählt, besteht aus:

16	europäisch-sibirischen Arten	$47^{1}/_{17}$ %
6	sibirischen Arten	$17^{11}/_{17}$
11	ost-sibirischen Arten	$32^{6}/_{17}$
1	wenig bekannten Art	$2^{16}/_{17}$
34	Arten	100 %.

d. h. das prozentuale Verhältnis bleibt beinahe dasselbe, wie wir es oben für die transbaikalische Fauna gefunden haben (S. 255).

Wenn man aber den ost-sibirischen Libellen noch die Arten vom Amur und die bei Irkutsk gefundenen europäischen hinzufügt, d. h. Arten, die offenbar nur an den Grenzen Ost-Sibiriens gefunden werden, in anderen Gegenden desselben aber fehlen, so verändert sich die vorstehende Tabelle folgendermaßen:

16	europäisch-sibirische Arten	$34^{2}/_{47}$ %
6	sibirische Arten	$12^{36}/_{47}$
11	ost-sibirische Arten	$23^{19}/_{47}$
4	Amur-Grenzarten	$8^{24}/_{47}$
8	europäische Grenzarten	$17^{1}/_{47}$
2	wenig bekannte Arten	$4^{12}/_{47}$
47	Arten	100 %.

Gehen wir nunmehr an einen Vergleich der ost-sibirischen Libellen mit den mandschurischen und nord-chinesischen. Das ist übrigens nicht ganz leicht, da die letzteren sehr wenig erforscht sind. Aus der Mandschurei sind nämlich bisher gar keine Odonaten bekannt; aus China aber kennt man eine ganze Reihe Arten, von denen die Mehrzahl ohne genauere Fundortangabe ist, und nur wenige Arten sind für Nord-China (Umgebung Pekings und nördlich davon) nachgewiesen. Wir nehmen nur diese letzteren Arten:

1. *Diplax imitans* SEL.; Peking.[1])
2. *Thecodiplax baccha* SEL.; China, wahrscheinlich das nördliche.[2])
3. *Thecodiplax cordulegaster* SEL.; Norden Chinas.[2])
4. *Orthetrum lineostigmum* SEL., Peking.[1])
5. *Lyriothemis elegantissimum* SEL.; Norden Chinas.[3])
6. *Cordulegaster lunifer pekinensis* SEL.; Peking.[1])
7. *Cordulegaster sieboldi* SEL.; Umgebung von Peking (43).
8. *Cordulegaster kuchenbeiseri* FÖRST.[6])
9. *Ophiogomphus spinicornis* SEL.; nördlich von Peking.[4])
10. *Anisogomphus m-flavum* SEL.; nördlich von Peking.[5])
11. *Davidius bicornutus* SEL.; nördlich von Peking.[4])
12. *Hagenius albardai* SEL.; Peking.[1])
13. *Agrion hieroglyphicum* SEL.; nördlich von Peking.[5])
14. *Platycnemis foliacea* SEL.; Peking.[1])

Außerdem sind von Port Arthur bekannt (19):

1. *Pantata flavescens* FABR.
2. *Deielia phaon var. dispar* SEL.

Aus dem Ussuri-Gebiet:

1. *Calopteryx virgo var. japonica* SEL. (43).

So klein diese Verzeichnisse sind, geben sie uns doch interessante Hinweise. Erstens sind alle südlich vom Amur gefundenen Arten entweder neu oder indochinesische Arten. Keine einzige von ihnen ist bisher in Ost-Sibirien aufgefunden worden, wenn man nicht die Auffindung von *Sympetrum imitans* und *Pantala flavescens* am Amur rechnen will. Und umgekehrt ist keine einzige Art Ost-Sibiriens bisher südlich vom Amur (Mandschurei) entdeckt worden.

Wenn man die Bedeutung dieser allerdings fragmentarischen Kenntnisse über die mandschurischen und nord-chinesischen Odonaten nicht umwertet, ist es schwer, sich der Annahme zu enthalten, das letztere dennoch sich als stark von den ost-sibirischen unterschieden erweisen werden.

1) SELYS LONGCHAMPS, Les Odonates nouveaux de Pekin, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 30, 1886, p. CLXXVIII.

2) Ders., Revision des Diplax paléarctiques, ibid., Vol. 28, 1884, p. 29—45.

3) Ders., Odonates recueillis aux iles Loo-Choo par feu M. PRYER, ibid., Vol. 32, 1888.

4) Ders., 1878, nach BIANCHI zitiert (49).

5) Ders., Les Odonates du Japon, ibid., Vol. 27, 1883.

6) in: Ann. Soc. entomol. Belg., 1899, p. 63.

Somit ist die Frage nach der fundamentalen Nichtübereinstimmung der Odonatenfaunen von Ost-Sibirien und Nord-China ziemlich klar; der Übergangsstreifen zwischen ihnen beginnt offenbar am Amur, wo schon mandschurische Arten getroffen werden.

Nach dem bisher Bekannten zu urteilen, sind die Unterschiede der nord-chinesischen Odonatenfauna von der ost-sibirischen so bedeutend, daß man sie mindestens zu zwei verschiedenen Gebieten rechnen muß. Hierin muß man also dem Beispiele N. A. Sewerzow's und A. P. Semenow-Tjanschanski's [1]) folgen.

Gehen wir jetzt zur Frage über das Verhältnis der Odonatenfauna Ost-Sibiriens zu der West-Sibiriens über.

Wir werden hier von den Libellen Ost-Sibiriens im ganzen sprechen, ohne dessen nördlichen Streifen (die Tundra) von dem übrigen Teil abzutrennen, wie das die Autoren tun, die unsere erste Gruppe bilden.

Die Sache ist die, daß nach Norden hin die Odonatenfauna überhaupt ärmer wird, wie im Europäischen Rußland so natürlich auch in Ost-Sibirien. Je mehr man sich dem Norden nähert, verschwinden einzelne Arten, eine nach der anderen, bis die ganze Fauna auf Null sinkt. In Ost-Sibirien kennen wir die Lage dieser Grenze nicht, in Europa aber sind einstweilen Libellen bekannt, die in der Umgebung von Torneå (66° n. Br.) (Zetterstedt), in Uleaborg (65° n. Br.) (24) gefangen wurden, und in Norwegen noch bei Tromsö (69° n. Br.). [2]) Arten aber, die ausschließlich dem Norden Eurasiens angehören, gibt es äußerst wenig; hierher kann man, streng genommen, nur *Aeschna borealis* Zett. und mit Vorbehalt *Somatochlora arctica* rechnen. Aber auch diese Arten fliegen mit vielen anderen nichtarktischen Arten und gehen wohl kaum nach Norden weiter hinauf als letztere. Der Norden Ost-Sibiriens unterscheidet sich offenbar nur durch seine ärmere Odonatenfauna, hat aber fast gar keine selbständigen Elemente.

Eine riesige Strecke um den Pol, vielleicht 40° im Durchmesser (d. h. bis zum 70° n. Br.), die ganz der Odonaten entbehrt, kann man in der Theorie natürlich sogar als selbständiges Reich rechnen, aber praktisch derartige Unterabteilungen vorzunehmen, hat entschieden keinen Sinn. Ja, auch in diesem Falle würden von Ost-Sibirien

1) Semeno-Tian-Shanski, Calliopogon relictus sp. n., Vertreter des neotropischen Genus der Cerambyciden in der russischen Fauna, in: Horae soc. entomol. Ross., Vol. 32, 1899, p. 579.

2) Selys Longchamps, Revue des Odonates, p. 55 und andere.

hauptsächlich die Ufer des Eismeeres, nicht aber der Tundrastreifen in seiner Gesamtheit fortfallen.

Andrerseits von Ost-Sibirien eine besondere daurische Provinz abzuscheiden, nach dem Beispiele SEWERZOW's und MENZBIER's, hat einstweilen auch keinen Grund.[1])

Somit unterscheidet sich die ost-sibirische Odonatenfauna in ihrer Gesamtheit von der West-Sibiriens in zweierlei Hinsicht: 1. durch das Vorhandensein 11 ost-sibirischer Endemiker:

1. *Leucorrhinia intermedia.*
2. *Somatochlora graeseri.*
3. *Somatochlora borealis.*
4. *Onychogomphus ruptus.*
5. *Anisogomphus maacki.*
6. *Gomphus epophtalmus.*
7. *Agrion hylas.*
8. *Agrion glaciale.*
9. *Agrion lanceolatum.*
10. *Agrion ecornutum.*
11. *Erythromma humerale.*

2. durch das Fehlen einer Reihe europäisch-sibirischer Formen, als:

1. *Sympetrum sanguineum.*
2. *Sympetrum vulgatum.*
3. *Somatochlora metallica.*
4. *Somatochlora flavomaculata.*
5. *Aeschna viridis.*
6. *Aeschna grandis.*
7. *Ophiogomphus cecilia.*
8. *Calopteryx virgo.*
9. *Calopteryx splendens.*
10. *Lestes virens.*
11. *Agrion hastulatum.*
12. *Platycnemis pennipes.*

Es ist möglich, daß einige von diesen Arten sich auch in Ost-Sibirien finden werden, das wird aber kaum den Umfang des Verzeichnisses stark beeinflussen.

---

1) Einstweilen kann man von einer Odonatenfauna Ost-Sibiriens in der Gesamtheit reden; sie in Abteilungen zu zertrennen ist noch zu früh, wegen ungenügender Erforschung.

Vergleicht man aber die Fauna ganz Sibiriens mit der des Europäischen Rußlands, so erhält man folgende Daten:

In Sibirien kommen überall folgende Arten vor, die im Europäischen Rußland nur einen schmalen Streifen einnehmen oder nur sporadisch oder viel seltner als in Sibirien getroffen werden:

1. *Aeschna crenata.*
2. *Aeschna juncea.*
3. *Sympycna paedisca.*
4. *Agrion concinnum.*
5. *Agrion armatum.*
6. *Agrion vernale.*

Es ist interessant, daß keine einzige von diesen sogenannten „sibirischen" Arten absolut in Europa fehlt (Zweifel kann nur hinsichtlich *Sympycna paedisca* bestehen), d. h. echte Endemiker gibt es unter den Libellen ganz Sibiriens nicht.

Umgekehrt fehlen in Sibirien ganz oder werden nur an seinen Grenzen (besonders den südlichen) gefunden folgende im Europäischen Rußland überall vorkommenden Arten [1]):

1. *Libellula depressa.*
2. *Libellula fulvum.*
3. *Leucorrhinia pectoralis.*
4. *Orthetrum cancellatum.*
5. *Aeschna cyanea.*
6. *Onychogomphus forcipatus.*
7. *Gomphus vulgatissimus.*
8. *Ischnura elegans.*
9. *Agrion pulchellum.*
10. *Agrion puella.*

Somit entsteht die Frage, wo man die zoogeographische Grenze ziehen soll, über den Baikal, in Übereinstimmung mit Middendorff [2]), Murray u. A., oder über den Ural, mit Sclater, Wallace, Lindemann u. A.; oder mit anderen Worten, wohin soll man West-Sibirien stellen, zum Europäischen Rußland oder zu Ost-Sibirien?

Wenn wir die eben angeführten Unterschiede in der Odonaten-

1) Hier zählen wir nur die Arten auf, die im ganzen europäischen Rußland fliegen; außerdem fehlen in Sibirien viele Arten, die auch im Europäischen Rußland weit verbreitet sind, aber dort nicht überall fliegen, z. B. *Anax imperator, Aeschna affinis, Aeschna isoceles, Lestes barbara, Sympycna fusca, Ischnura pumilio* u. a.

2) l. c., p. 241—243.

fauna dieser Länder in Betracht ziehen, so kommen wir naturgemäß zu dem Schlusse, daß man die eine oder andere Grenze bei der Feststellung zoogeographischer Teilungen nicht ignorieren kann, sowie dieselben wirklich vorhanden sind. Es ist wahr, die Veränderungen in der Fauna auf beiden Seiten des Ural und im Irkutsker Gouvernement sind nicht gleichwertig. Es unterscheidet sich Ost-Sibirien von West-Sibirien durch das Vorhandensein von 11 endemischen Formen und das Fehlen von 12 europäisch-sibirischen Arten (die erstere Zahl wird natürlich noch wachsen, die zweite sinken, je nach Maßgabe der Erforschung der ost-sibirischen Odonatenfauna); West-Sibirien unterscheidet sich aber vom Europäischen Rußland durch eine stärkere Verbreitung von 6 Arten und das Fehlen von 10 europäischen Arten (die Zahl der letzteren wird noch größer, wenn man die Arten mit einschließt, die im größeren Teil des Europäischen Rußlands verbreitet sind, aber nicht überall; diese Arten sind oben S. 272, Anm. 1 aufgezählt). Schon MIDDENDORFF[1]) nannte sehr bezeichnend den Ural eine „passive Grenzscheide", da hier hauptsächlich viele europäische Arten ihre Grenze haben und sibirische Arten sehr wenig auftreten. Die Grenze Ost-Sibiriens dagegen wird gleichzeitig charakterisiert durch das Verschwinden vieler west-sibirisch-europäischer Arten und das Erscheinen einer großen Zahl neuer Arten. Die Existenz dieser beiden Grenzen hat ohne Zweifel geologische Ursachen, und wenn diese Grenzen für die Vögel und Säugetiere schon stark verwischt sind (wenigstens nach der Ansicht von SEWERZOW und MENZBIER), so gelten sie für die Libellen und wahrscheinlich auch für die anderen Insecten noch heutigentages vollkommen, und der Prozeß der Vermischung oder gar Verschmelzung der Faunen, von dem SEWERZOW[2]) sprach, läßt sich hier einstweilen nur schwach spüren.

Um vom Gesichtspunkt der Odonatenfauna aus die Eigentümlichkeiten der zoogeographischen Grenzen zwischen Ost-Sibirien und West-Sibirien und Europäischem Rußland abzutönen, kann man folgende zoogeographische Einteilung aufstellen. Ost-Sibirien kann man als besonderen ost-sibirischen Kreis ansehen (d. h. als zoogeographische Einheit 3. Ranges, indem man vom Begriffe des Gebietes ausgeht, im gegebenen Falle vom paläarktischen Gebiet im Sinne von WALLACE[1])), als dessen Westgrenze ein breiter Übergangsstreifen

1) l. c., Vol. 2, Abt. 5, p. 1049.

2) l. c., p. 141.

3) Oder richtiger im Sinne SEWERZOW's, da wir die Mandschurei nicht zum Paläarktikum ziehen können.

Zentral-Sibiriens zwischen Irkutsk und dem Flusse Jenissei dient. Als Charakterzug dieses Kreises erscheint das Vorhandensein einer ganzen Reihe endemischer Formen, von denen ein Teil unter anderem den Stempel naher Verwandtschaft mit den Repräsentanten der westeuropäischen Odonatenfauna (s. weiter unten) trägt.

West-Sibirien zusammen mit der Nordhälfte Ost-Europas (annähernd bis zum Rhein nach Westen und bis Moskau nach Süden) wird den anderen, dem ost-sibirischen gleichwertigen eurasiatischen Kreis bilden; das ist ein Kreis, der den unmittelbaren Einfluß der Eiszeit erfahren hat[2]); daher konnten in ihm nicht viele alte endemische Formen erhalten bleiben, noch konnten sich neue bilden; daher seine Armut an Endemikern; als solche sind am charakteristischsten:

1. *Somatochlora flavomaculata.*
2. *Aeschna grandis.*
3. *Aeschna viridis.*
4. *Ophiogomphus cecilia.*
5. *Agrion hastulatum.*

Dieser Kreis ist leicht in zwei Provinzen einzuteilen, die ost-europäische und west-sibirische. Die Unterschiede in ihrer Odonatenfauna wurden oben angeführt (S. 271). Im besonderen wird die west-sibirische Provinz durch eine überraschende Einförmigkeit und die geringe Anzahl der hier vorkommenden Arten von Libellen charakterisiert, ein klarer Übergangscharakter zwischen Europäischem Rußland und Ost-Sibirien, und im Zusammenhang damit durch das fast absolute Fehlen endemischer Formen.

Somit erinnert die von uns vorgeschlagene Einteilung bis zu einem gewissen Grade an die von Murray (l. c.); jedoch vereinigen wir nicht nach seinem Beispiel Ost-Sibirien mit den Steppen Zentral-Asiens, und die Grenzen unseres eurasiatischen Kreises fallen bei weitem nicht mit denen seines skandinavischen Gebietes zusammen, besonders im Süden und im Osten (er führt sie über den Nordteil des Kaspischen Meeres und über die Lena). Am nächsten kommt

1) Ob in dieser Epoche in West-Sibirien eine Vereisung stattgefunden, oder nicht, beweist ihre Odonatenfauna durch ihre Einförmigkeit (geringe Zahl der Arten, bei großer Zahl der Repräsentanten dieser), daß die Eiszeit in einer oder der anderen Weise verderblich auf seine Fauna einwirkte, nicht weniger als auf die Fauna des Europäischen Rußlands.

unsere Einteilung der von Köppen,[1]) welcher 1867 für die Käfer im Gebiete des Nordens Eurasiens 2 Kreise (Provinzen) annahm: 1. die nördliche Provinz (Nordteil des Europäischen Rußlands und der größte Teil von Nord- und Mittel-Sibirien) und 2. Ost-Sibirien.

Was die Frage über den Ursprung und die Geschichte der Odonatenfauna Ost-Sibiriens anlangt, so ist es sehr schwer, sie schon jetzt klarzustellen, da paläontologische Daten fehlen.

Um über sie zu urteilen, bleiben uns nur die Tatsachen des heutigen Bestandes und der Verbreitung der Odonaten Ost-Sibiriens übrig.

Es besteht also die Odonatenfauna Ost-Sibiriens aus 1. Arten, die in der nördlichen Hälfte des Paläarktikums weit verbreitet sind, 2. aus sibirischen Arten und 3. Endemikern, die in den meisten Fällen den europäischen oder europäisch-sibirischen Arten sehr nahe stehen; die Beimischung mandschurischer und indischer Elemente ist sehr gering und beschränkt sich hauptsächlich auf das Amur-Gebiet.

Alles dies, besonders aber das Vorhandensein in Ost-Sibirien einer Gruppe von den europäischen Arten nahestehenden vikariierenden Formen, läßt keinen Zweifel übrig, daß ein genetischer Zusammenhang der ost-sibirischen Odonatenfauna mit der europäischen besteht.

Besondere Aufmerksamkeit verlangt der Umstand, daß als Arten, die den ost-sibirischen Endemikern am nächsten stehen, gerade solche erscheinen, die an das entgegengesetzte Ende des heutigen Eurasiatischen Festlandes geworfen wurden, nämlich solche, die im südwestlichen Winkel Europas leben und in dem Zwischenraum zwischen diesen weitentfernten Punkten gar nicht gefunden werden; es sind:

1. *Onychogomphus uncatus*, der *Onych. ruptus* nahe steht,

2. *Agrion mercuriale* — *Agrion ecornutum*.

Selys Longchamps (40) zweifelte sogar daran, übrigens ganz unnötigerweise, daß die letztere Art selbständig sei, und nahm an, daß es nur eine „Rasse" von *Agrion mercuriale* sei.

Hierher kann man vielleicht noch ein Paar nahverwandter Arten stellen:

3. *Agrion hastulatum* — *Agrion lanceolatum*; von der letzteren sprach Selys Longchamps (40) ebenfalls eine ähnliche Annahme aus.

---

1) Köppen, Bemerk. üb. die geogr. Verbreit. der nordrussischen Käfer, in: Arb. Russ. entomol. Ges., Vol. 4, No. 1, 2, 1867, p. 32—33.

Übrigens kommt *Agrion hastulatum* im ganzen Nord- und Mittel-Europa und West-Sibirien bis Minussinsk vor, bis wohin auch *Agrion lanceolatum* reicht; beide Arten decken sich also etwas in ihrem Vorkommensgebiet.

Analoge Fälle kann man auch für die Odonaten anderer Teile Ost-Asiens anführen, wie für China und Japan; z. B.:

1. *Sympetrum orientale* Sel. [1]) aus Sikkim und China steht nahe *Sympetrum sanguineum*, einer europäischen Art, die im Osten bis Kobdo in der West-Mongolei (57) bekannt ist.

2. *Crocothemis servilia* Dr. [2]) aus Japan, nahe *Crocothemis erythraea* Br. aus dem nördlichen Paläarktikum (im Osten bis Kaschmir).

3. *Orthetrum lineostigmum* Sel. [3]) aus Peking und Wei-hai-wei, gehört zur paläarktischen Gruppe *Orthetrum cancellatum* und *albistylum*. [4])

4. *Orthetrum japonicum* Sel. [5]) aus Japan, nahe der europäischen Art *Orthetrum cancellatum*.

5. *Boyeria maclachlani* Sel. [6]) aus Japan, nahe *Boyeria irene* Fonsc. aus Südwest-Europa.

6. *Cordulegaster lunifer* Sel. aus Sytschuan, nahe *Cordulegaster bidentatus* aus dem nördlichen Paläarktikum (im Osten bis Kaschmir).

7. *Ophiogomphus spinicornis* Sel. [7]), gefunden nördlich von Peking, nahe *Ophiogomphus cecilia* Fourc. (Ost-Europa und West-Sibirien).

8. *Lestes temporalis* Sel. [8]) aus Japan, nahe *Lestes barbara* Fabr. (Süd- und Mittel-Europa, östlich bis Kaschmir).

9. *Lestes japonica* Sel. [9]) aus Jokohama, nahe *Lestes virens* Ch. (Südhälfte des Paläarktikums, im Osten bis zum Altai).

Zur Erklärung einer so unterbrochenen Verbreitung von vikariierenden Arten der Odonaten haben wir keine paläontologischen Daten. Einige Analogie aber geben Tatsachen aus der gegenwärtigen Verbreitung z. B. der Mollusken.

---

1) in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 27, 1883, p. 140.
2) ibid., p. 105.
3) S. oben, S. 269, Anm. 1.
4) Collections zoologiques du bar. Edm. Selys Longchamps, Fasc. 10, Bruxelles 1909.
5) in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 27, 1883, p. 101.
6) ibid., p. 126—127.
7) S. oben, S. 269, Anm. 4.
8) in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 27, 1883, p. 129—130.
9) ibid., p. 130.

So weist Kobelt[1]) darauf hin, daß eine Gattung der Erdmollusken, *Clausilia*, in Europa, in Vorder-Asien, China, Hinterindien und Japan vorkommt, aber in Turkestan, Tibet, Afghanistan, am Indus und im Altai fehlt. Die Repräsentanten einer anderen Gattung, *Cyclotus*, leben in Mittel-China und im Ostteil Hinterindiens; im Westteil des letzteren, in Vorderindien, Beludschistan, Afghanistan, Süd-Persien und Turkestan fehlen sie ganz; dann erscheinen Vertreter dieser Gattung wieder in Transbaikalien.

Somit treffen wir hier auch auf Beispiele ununterbrochener Verbreitung, aber schon von Gattungen. Anderseits wies schon Neumayer[2]) auf die Übereinstimmung der heutigen Süßwassermolluskenfauna Chinas und des Westteils von Nordamerika mit den fossilen Funden der levantinischen Schichten von Südost-Europa hin, die sich darin ausspricht, daß 7 gemeinsame Subgenera (*Campeloma*, *Tulotoma* u. a.) vorhanden sind und Ähnlichkeit der Arten des Genus *Unio* in der Struktur nachweisbar sind. Besonders interessant ist der See Talifu in der süd-chinesischen Provinz Jünnan mit seiner Paludineenfauna, „deren Ähnlichkeit mit den Formen der Paludineenschichten Europas als so bedeutend sich erwies, dass man sie sogar nebeneinander gestellt nicht voneinander unterscheiden kann. Man kann sicher sagen, dass der See Talifu ein Bassin aus der levantinischen Epoche darstellt, das sich bis auf die Jetztzeit erhalten hat.“ Kobelt[3]) wiederholt diese Daten und deutet sie ebenso.

Alle diese Tatsachen, zu denen man noch Daten aus der Verbreitung einiger Bäume (Linde, Ahorn, Rüster u. a. wachsen in Europa und erscheinen in Gestalt derselben oder sehr naher Arten wieder in Ost-Sibirien) nehmen kann, sprechen für den genetischen Zusammenhang des Tier- und Pflanzenreichs von Ost-Asien und Europa. Wahrscheinlich sind alle diese nahe verwandten Arten Relicten. Man kann vermuten, daß in dem ganzen Norden des eurasiatischen Festlandes in der Pliocän- und zu Beginn der Postpliocänepoche in allgemeinen Zügen eine einförmige Fauna (Mollusken, Odonaten und wahrscheinlich viele andere Gruppen von Tieren) lebte. Mit der Zeit mußte diese Fauna gewaltige Veränderungen erfahren und eine Vernichtung besonders in den Gegenden, die in einer oder der anderen Hinsicht dem Einflusse der eingetretenen

1) Kobelt, Studien zur Zoogeographie, Vol. 1, p. 118.

2) Neumayer, Erdgeschichte, Vol. 2 (russische Übersetzung), 1900, p. 472—473.

3) l. c., p. 124.

Eiszeit unterworfen waren (so hauptsächlich die Nordhälfte Europas und West-Sibirien). Nur in den von Gletschern entfernteren Gegenden (z. B. im Südwestwinkel Europas, ins Transkaukasien, Turkestan, Ost-Sibirien u. a.) konnten, dank ihrer Isoliertheit, einige stabilere Pliocänarten, ohne zugrunde zu gehen, die Eiszeit überleben. Diese Gegenden erscheinen jetzt als eigentümliche Inseln mit tertiären Relicten, was schon längst für das Pflanzenreich festgestellt ist.

Warschau, 25. Dezember 1909.

Nachtrag.

Als diese Arbeit schon geschrieben war, erschien eine Arbeit von L. S. Berg, Die Fische des Amurbassin [1]), in der der Verf. die Frage nach der Herkunft der Fischfauna des Amurs berührt. Hier gibt der Verf. vor allen Dingen eine sehr interessante Zusammenstellung der bisher bekannten Fälle diskontinuierlicher Verbreitung von Arten und Gattungen verschiedener Gruppen von Tieren und Pflanzen Ost-Asiens, wo er außer den Fischen, die den Autor besonders interessieren, noch Säugetiere, Vögel, Amphibien, Krebse, Insecten, Mollusken, Bäume, Wasserpflanzen u. a. anführt. [2]) Von zwei nach dem Verf. möglichen Hypothesen, die diese Tatsachen erklären, nimmt er die Hypothese vom Relictencharakter aller dieser Formen auf: „die Wasser- (zum Teil auch Land-) Flora und Fauna des Amurgebietes, der Mandschurei und Japans tragen einen Reliktencharakter: es ist ein Ueberbleibsel einer subtropischen Flora und Fauna, die in der obertertiären Epoche eine Verbreitung über die ganze nördliche Halbkugel besass, und dann in Sibirien ausstarb“. [3])

Diese Schlußfolgerung, die der unserigen nahe kommt, ist deshalb besonders interessant, weil sie auf dem Studium der Verbreitung der Fische aufgebaut ist, einer Tierklasse, die unvergleichlich besser erforscht ist als irgendwelche Insecten.

27. Februar 1910.

1) in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Cl. phys.-math. (7), Vol. 24, No. 9, 1909.
2) l. c., p. 253—259.
3) l. c., p. 259, ebenso über die Fischfauna, p. 253.

Literaturverzeichnis über die Odonatenfauna Rußlands.

1. Arnold, N., Katalog der Insecten des Mogilew Gouvernm., St. Petersburg 1901, p. 73—74 (russisch).

2. Bartenef, A., Die Odonaten von der Studienreise nach Polessje u. dem Gouv. Wilna, in: Travaux du cercle des étudiants pour l'exploration de la nature russe attaché à l'Univ. Imp. Moscou, Vol. 3, p. 133—146 (russisch).

3. Belke, G., Esquisse de l'histoire naturelle de Kamienetz-Podolski, précedée d'un coup-d'oeil sur les travaux des Naturalistes de provinces occidentales de la Russie et du Royaume de Pologne au 19. siècle, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, 1859, p. 64—66.

4. —, Notice sur l'histoire naturelle du district de Radomysl (Gouv. de Kief). II. Catalogue des animaux qui habitent le district de Radomysl, ibid., 1866, p. 510—511.

5. Bergroth, E., Zur geographischen Verbreitung einiger Odonaten, in: Entomol. Nachr., Vol. 7, 1881, p. 85—88.

6. Brauer, Fr., in: Fedtschenko, Reise in Turkestan, Vol. 2, Teil 5, Odonata, in: Bull. Soc. Amateurs Sc. nat. Anthr., Ethnogr. Univ. Moscou, Vol. 26, fasc. 1, 1877.

7. Brauner, A., Remarques sur les libellules du gouvernment de Kherson et de la partie septentrionale de la Crimée, in: Mém. Soc. Natural. Odessa, Vol. 24, 1902, p. 73—102.

8. —, Remarques sur les libellules (Odonata), in: Rev. russe Entomol., 1903, p. 89—91 (russisch).

9. Bruttan, A., Die Odonaten Liv- und Estlands, in: SB. Dorpat. naturf. Ges., Vol. 4, Heft 3, 1878, p. 410—426; Vol. 5, Heft 1, 1879, p. 114—115, Heft 3, 1881, p. 379.

10. Dwigubsky, J., Primitiae faunae Mosquensis 1802. 2. Aufl., in: Congrès internat. Zool. Moscou, 1892, 1. Suppl., p. 111—112.

11. Eversmann, Ed., Libellulinae inter Wolgam fluvium et montes Uralenses observatae et descript. spec. nov., in: Bull. Soc. Natural. Moscou, 1836, p. 233—248.

12. —, Insecta inter Wolgam fluvium et montes Uralenses observata, ibid., 1837, p. 39.

13. —, Quaedam insectorum species novae in Rossia orientali observatae, ibid., 1841, p. 351—360.

14. —, Beiträge zur Lepidopterologie Russlands und Beschreibung einiger anderen Insecten aus den südlichen Kirgisensteppen, den nördlichen Ufern des Aral-Sees und des Sir-Darjas, ibid., Vol. 27, 1854, p. 194.

15. Fischer, J., Versuch einer Naturgeschichte von Livland, 1791, p. 335.

16. Groschke, J., Beschreibung der Provinz Curland etc., Mitau 1805 (Insecta, p. 155—171).

17. Grigoriev, B., Sur une nouvelle forme des Odonates provenant du gouv. de St. Pétersbourg, in: Annuaire Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 7, 1902, p. XIII (russisch).

18. —, Zur Orthopteren- und Odonatenfauna des Gouvernement Novgorod, in: Ber. biol. Süsswasserstation naturforsch. Ges. St. Petersburg, Vol. 2, Sonderabdruck, p. 1—4 (russisch).

19. —, Listes des Odonates de Semiretshié, in: Rev. Russe Entomol., 1905, No. 5—6, p. 216—220.

20. —, Notices odonatologiques I—III, ibid., 1906, No. 3—4, p. 205—207 (russisch).

21. Hagen, H., Odonaten-Fauna des Russischen Reichs, in: Stettin. entomol. Ztg., 1854, p. 363—381.

22. —, Beitrag zur Odonaten-Fauna des Russischen Reichs, ibid., 1858, p. 96—101.

23. —, Die Odonaten und Neuropteren-Fauna Syriens und Klein-Asiens, in: Wien. entomol. Monatschr., Vol. 7, 1863, p. 193—199.

24. Hisinger, Ed., Bidrag till kännedom om Finlands Libellulider, in: Notiser Sällsk. Faun. Flor. fennica. Förhandl., Vol. 6, 1861, p. 109—121.

25. Hummel, A., Essais Entomologiques, No. 2, 1822, p. 2, No. 3, 1823, p. 30, No. 6, 1827, p. 16—17.

26. Ingenitzky, J., Les Odonates de la Pologne russe, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 11, 1898, p. 48—61.

27. Ivanof, P., Materialien zur entomologischen Fauna des Gouvernement Kharkov. — Beschreibung der Odonaten der Umgebung Kupiansk, in: Trav. Soc. Natural. Univ. Kharkov, Vol. 10, 1876, p. 51—169 (russisch).

28. Jakowleff, B., Materialien zur entomologischen Fauna der Wolga-Gegend. II. Verzeichnis der Neuropteren der Wolga-Gegend, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 6, 1870, p. 121—122.

29. Jaroschewski, A., Verzeichnis der Neuropteren des Gouvernement Kharkov, in: Trav. Soc. Natural. Univ. Kharkov, Vol. 15, 1881, p. 95—99 (russisch).

30. Kawall, J., Die Orthopteren und Neuropteren Kurlands, in: Correspondenzbl. nat. Ver. Riga, 1864, p. 163—164.

31. Ménétriés, M., Description des insectes recueillis par feu M. Lehmann, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Sc. Natur., Vol. 6, 1848, p. 86—87.

32. Motschulsky, V., Catalogue des insectes rapportés des environs du fleuve Amour, depuis la Schilka jusqu'à Nikolaëvsk, examinés et énumérés, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, 1859, p. 499.

33. Osten-Sacken, Eine Skizze des gegenwärtigen Standes der Kenntniss der entomologischen Fauna der Umgebung von St. Petersburg, in: Journ. Ministerium Volksaufklärung St. Petersburg, 1857, No. 12, p. 147—148 (russisch).

34. Poletaef, Olga, Odonata d. Umgebung von St. Petersburg, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 11, 1880, p. 97—119; Vol. 19, 1885, p. V (russisch).

35. Radde, G. Museum caucasicum, Vol. 1, Tiflis 1899, p. 454.

36. Rodzianko, V., Verzeichniss der Odonaten des Gouvernement Poltava, in: Trav. Soc. Natural. Univ. Kharkov, Vol. 20, 1887, p. 97—104 (russisch).

37. —, Zur Kenntniss der Odonaten-Fauna der Gouvernements Kharkov und Poltava, ibid., Vol. 22, 1889, p. 209—224 (russisch).

38. —, Neue Mitteilungen über die Fauna d. Odonaten der Gouvernements Poltava und Kharkov, in: Bull. Soc. Natural. Moscou, 1895, No. 1, p. 119—127 (russisch).

39. Selys Longchamps, Edm., Névroptères de Mingrélie. Notes sur les Névroptères Odonates, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 12, p. 105—106.

40. —, et R. McLachlan, Matériaux pour une faune Névroptérologique de l'Asie septentrionale. Première partie, ibid., Vol. 15, 1872, p. 25—45.

41. —, Les Odonates du Japon, ibid., Vol. 27, 1883, p. 82—143.

42. —, Insecta in itinere N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. XI. Neuroptera I., in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 21, 1887, p. 440—447.

43. —, Odonates de l'Asie mineure et révision de ceux des autres parties de la faune dite Européenne, in: Ann. Soc. entomol. Belg., Vol. 31, 1887, p. 1—85.

44. —, in: Z. Heyden, Beitrag zur Insectenfauna der östlichen Kirghisen-Steppe, in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 23, 1889, p. 92—95.

45. Silantief, A., Die Fauna d. Pady — des Gutes v. W. L. Naryschkin — in Bezirk Balaschov Gouvernm. Saratov, St. Petersburg 1894, p. 19 u. 141—142 (russisch).

46. Uljanin, V., Materialien zur entomologischen Fauna der Gouvernements d. Moskauer Lehrbezirkes. — Fasc. 2. Verzeichnis d. Neuropteren und Orthopteren, in: Bull. Soc. Amis Sc. nat. Anthrop., Ethnogr. Univ. Moscou, Vol. 6, fasc. 2, 1869.

47. Zograf, G., Verzeichnis der bestimmten (aus den verschiedenen Gegenden des Russischen Reichs) Thiere. Odonata, in: Trav. cercle étudiants pour l'exploration de la nature russe attaché à l'Université Moscou, Vol. 1, 1903, p. 210 (russisch).

48. —, Addenda zum Cataloge der Thiere des Gouvernment Moskau, in: Journ. Sect. zool. Soc. Amis Sc. nat. Anthropol., Ethnogr. Univ. Moscou, Vol. 3, No. 4, 1902, p. 16—17 (russisch).

49. Jacobson, G. und V. Bianchi, Orthoptera u. Pseudoneuroptera des Russischen Reichs und der begrenzenden Gegenden, St. Petersburg 1902, p. 635—846 (russisch).

50. Bartenef, A., Sammlung von Odonaten aus der Umgebung des Sees Uvildy (Bezirk v. Ekatherinburg, Gouvernm. Perm), in: Trav. Soc. Natural. Univ. Kazan, Vol. 41, fasc. 1, 1908, p. 1—40 (russisch).

51. —, Die Odonaten der Expedition nach Kars, in: Trav. cercle édudiants pour l'exploration de la nature russe attaché à l'Université Moscou, Vol. 4, 1909, p. 63—75 (russisch).

52. Kroulikovsky, L., Notices zoologiques. VI. Libellules des districts de Malmyje at d'Ourjoum, gouv. de Wiatka, in: Bull. Soc. Ouralienne Sc. nat., Ekathérinebourg, Vol. 26, 1907, p. 179—185 (russisch).

53. Trybom, F., Trollsländer (Odonater), insamlade under Svenska Expeditionen till Jenisei 1876, in: Bihang Svenska Vet.-Akad. Handl., Vol. 15, Afd. 4, No. 4, 1889.

54. Zograf, G., Zur Odonaten-Fauna des Don-Gebiets, in: Trav. cercle des étudiants pour l'exploration de la nature russe attaché à l'Université Moscou, Vol. 4, 1909, p. 94—96 (russisch).

55. Grigoriew, B., Notice sur les Libellules, in: Rev. Russe Entomol. Vol. 8, 1908, p. 2—3 (russisch).

56. Bartenef, A., Materialen zur Odonaten-Fauna Sibiriens (Data relating to Siberian Dragonflies), 1—5, in: Zool. Anz., Vol. 35, 1910, No. 9—10, p. 270—278.

57. —, Materialien zur Odonaten-Fauna Sibiriens, 6—14, in: Arb. Lab. zool. Kab. Univ. Warschau, 1909, p. 1—2 (russisch), (Kap. 6 auch in: Zool. Anz., Vol. 35, 1910, No. 9—10, p. 277—278).

58. —, Notice on the Odonata of the Museum of the Uralian Society of Natural Sciences, Ekaterinburg, in: Bull. Soc. Ouralienne Sc. nat. Ekathérinebourg, Vol. 29, 1909, p. 142—144 (russisch mit englischem Resumé).

59. —, Materialien zur Odonaten-Fauna Sibiriens, 15, in: Arb. Lab. zool. Kab. Univ. Warschau, 1910, p. 1—78 (russisch).

60. Vorontzovski, P., Materialien zur Odonaten-Fauna d. Umgebung d. Orenburg, in: Bull. Section Orenbourg Soc. russe Géogr., Vol. 21, 1909, p. 113—120 (russisch).

61. Brauner, A., Materialien zur Kenntniss der entomologischen Fauna Bessarabiens. Odonata, in: Trav. Soc. Natur Amis Sc. nat. Bessarabiense Kishinev, Vol. 2, fasc. 1, 1908—1909, p. 34—36 (russisch).

62. Bartenef, A., Zur Odonaten-Fauna d. Kuban-Gebietes, in: Rev. Russe Entomol., Vol. 10, No. 1—2, 1910, p. 27—38 (russisch).

63. —, Zur Odonaten-Fauna Polens, ibid., p. 124—125 (russisch).

64. —, Zur Odonaten-Fauna Transkaukasiens, in: Arb. Lab. zool. Kab. Univ. Warschau, 1911, p. 1—20 (russisch).

Über Spiroptera sexalata Molin aus dem Magen des Hausschweines.

Von

Joan Ciurea,
Stadttierarzt in Piatra Neamtz-Rumänien.

(Aus dem Zoologischen Museum der Universität zu Königsberg i. Pr.)

Mit Tafel 5 und 2 Abbildungen im Text.

Im Jahre 1819 beschreibt RUDOLPHI (1) unter dem Namen *Spiroptera strongylina n. sp.* Nematoden, die BREMSER (2) im Magen des Wildschweines gefunden hatte, die auch in den BREMSER'schen Icones helminthum (tab. 2 fig. 15—18) abgebildet worden sind. Unter demselben Namen gehen dann Nematoden aus dem Magen des Hausschweines [GURLT (3), 1847] und von *Dicotyles albirostris*, letztere nach einem Funde NATTERER's in Brasilien (DIESING, Syst. Helm., Vol. 2, p. 212). Bei der Revision des von BREMSER und NATTERER gesammelten Materials fand MOLIN (4) (1859) zwei unterscheidbare Arten, von denen die eine den RUDOLPHI'schen Namen behält, die andere als *Spiroptera sexalata n. sp.* beschrieben wird:

„*Caput epidermide inflata, tuberculis duobus cutaneis lateralibus a corpore discretum; os magnum, bilabiatum, labium singulum margine trilobo; corpus subcylindricum, rectum, densissime transversim annulatum, in tertia anteriori parte utrique alis tribus linearibus, transversim striatis, media latiuscula; extremitas anterior sensim attenuata, apice truncata: posterior exiguis apicem amplectentibus; vagina penis brevis, exilis, in-*

curvata, apice acutissimo; penis longus, filiformis; extremitas caudalis feminae obtusa, apendice terminali conica, anus lateralis, appendicis basi proximus; apertura vulvae in anteriori corporis parte.

Longit. mar. 0,007; crassit 0,0002.

Longit. fem. 0,009—0,013; crassit. 0,003—0,005.

Spiroptera strongylina, Suis labiati: in Collect. brasil. Entoz. M. C. V.

Spiroptera strongylina Diesing: *Syst. helminth. II, 211 (partim.).*

Habitaculum Sus scrofa fera: in ventriculo, hieme Bremser.

Dicotyles albirostris in ventriculo, Aprili, Caiçara (Natterer).

Osservazione I. Nel vasetto nel quale venivano conservati le *Spiroptera strongylina* dello stomaco del cignale trovai 2 esemplari femine del verme suddeto. Io ne esaminai in oltre 6 esemplari maschi e 77 femine raccolti in parte dal muco che rivestiva le pareti dello stomaco ed in parte dal pasto contenuto nello stesso organo di un *Dicotyles albirostris* femina ai 24 Aprile 1826.

Tutti queste esemplari erano perfettamente trasparenti e molto bene conservati.

1860 hat Diesing (5) in seiner „Revision der Nematoden" *Spiroptera sexalata* in die von ihm neu aufgestellte Gattung *Physocephalus* eingereiht, ohne der früheren Beschreibung über diesen Wurm etwas Neues hinzuzufügen. Ich komme hierauf unten noch einmal zurück.

1883 bringt v. Drasche (6) gelegentlich einer Revision der Originalexemplare von *Spiroptera sexalata* von Diesing und Molin einige Vervollständigungen über die Bursa beim Männchen und gibt folgende Beschreibung:

„Kopf mit zwei sehr kleinen, dreieckigen Seitenlippen. Hinter den zwei lateralen Halspapillen jederseits drei Flügel, von denen der mittlere der breiteste ist. Bei einem Querschnitte durch den Wurm sieht man, dass die die Flügel bildende Cuticula nach innen einen ansehnlichen Zapfen sendet (tab. 19 fig. 4). Vestibulum sehr lang und quergeringelt. Schwanz mit vier präanalen rippenförmigen Papillen und einer Papille knapp über dem After. An der äussersten Schwanzspitze findet man wieder drei sehr kleine Papillen.

Schneider beschreibt aus *Tapirus americanus* eine *Filaria nitidulans* (Monographie, p. 97—98, tab. 5 fig. 10 u. 11), deren männliches Schwanzende sehr der eben beschriebenen Art, welche aus *Dicotyles albirostris* und *Sus scrofa fera* stammt, ähnlich ist, und welche ebenfalls sechs Seitenflügel besitzt."

Stossich (7) stellt in seiner Arbeit 1898 „Filarie e Spiroptere, Lavoro monografico“ *Spiroptera sexalata* unter die Spiropteren mit 2 Lippen und betrachtet *Filaria nitidulans* Schneider, die nie wieder untersucht worden ist, als synonym mit den ersteren.

In einer am 9. Februar 1911 stattgefundenen Sitzung der „Helminthological Society of Washington“ sprach Foster (8) über das Vorkommen der *Spiroptera sexalata* in Nordamerika; in dem Referat über diese Sitzung erscheint eine kurze Notiz, in welcher Foster anführt, daß *Spiroptera sexalata* in den Vereinigten Staaten beim Hausschwein schmarotzt, bei dem sie bisher noch nicht nachgewiesen sei.

Das Vorkommen der Art im Hausschwein kann ich bestätigen, denn schon vor der Mitteilung Foster's fand ich im Sommer 1910 *Spiroptera sexalata* im Magen des rumänischen Hausschweines und zwar bei 5 unter 72 gesunden Schweinen im Schlachthof zu Piatra Neamtz geschlachtet.

Die Zahl der Schmarotzer schwankte von 1—30 in einem Magen, die Weibchen waren immer in der Mehrzahl.

Im Magen findet man *Spiroptera sexalata* gruppenweise als kleine wellig gewundene Fäden mit dem Vorderende oder auch ganz unter die Schleimhaut eingebohrt. 3mal fand ich *Spiroptera sexalata* mit *Spiroptera strongylina* und 1mal mit *Gnathostoma hispidum* zusammen; in letzterem Falle saß *Spiroptera sexalata* in den von *Gnathostoma* verursachten Geschwüren.

Wegen der geringen Anzahl der Parasiten konnte ich in allen Fällen keine wesentliche Veränderung des Magens durch *Spiroptera sexalata* bemerken.

Die in 5% Formalin konservierten Spiropteren dienten mir als Material zu meinen Untersuchungen, welche ich im Zoologischen Museum zu Königsberg i. Pr. vorgenommen habe.

Neben diesen Untersuchungen von *Spiroptera sexalata* wollte ich mich gleichzeitig davon überzeugen, ob dieser Wurm mit *Filaria nitidulans* Schneider aus *Tapirus americanus* identisch ist oder ob dies 2 verschiedene Arten sind. Zur Lösung dieser letzten Frage vergleiche ich meine Spiropteren mit Originalexemplaren von *Filaria nitidulans* aus der Berliner Sammlung, welche mir zur Verfügung gestellt worden waren.

Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn Geheimrat Prof. Dr. M. Braun, Direktor des Zoologischen Museums zu Königsberg i. Pr., meinem hochverehrten Lehrer, für die Erlaubnis zur Benützung der

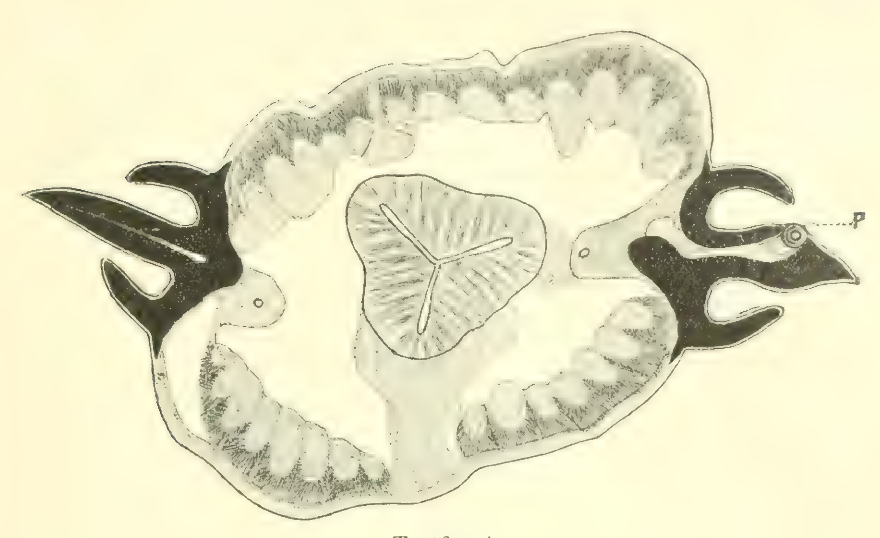
Museumsbibliothek, seiner reichhaltigen Privatbibliothek und die mir in jeder Weise bereitwilligst gewährte Unterstützung während meiner Studienzeit. Gleichfalls zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Prof. Dr. M. LÜHE, Assistent am hiesigen Museum, für die Bereitwilligkeit, mit der er mir seinen reichen Schatz an Erfahrungen stets zur Verfügung stellte.

In Folgendem schildere ich zuerst die durch meine Untersuchungen festgestellten Charaktere der *Spiroptera sexalata* und spreche sodann über die der *Filaria nitidulans.*

Spiroptera sexalata hat einen fadenförmigen, weißlichen Körper (Fig. 1). Die Cuticula ist sehr resistent, quergestreift und am Vorderende dünner, 3,8 μ, nach hinten stärker werdend bis zu 7,6 μ. Auf den beiden Seiten des Körpers befinden sich 3 flügelartige Längsleisten, 0,17 mm hinter dem Vorderende des Körpers beginnend und bis zur Körpermitte reichend. Diese Leisten sind wie der übrige Körper quergestreift; jederseits ist die mittlere wesentlich höher als die beiden anderen; alle 3 vereinigen sich nach vorn zu einer stärker vorspringenden Falte (Fig. 2 *F*), die von MOLIN und von v. DRASCHE als Halspapille bezeichnet wurde. Auf Querschnitten durch den Wurm erscheinen die aus der Cuticula stammenden Längsleisten als Dreizack, der eine gewisse Ähnlichkeit mit den Haken von *Triaenophorus* zeigt und dessen kurzer Stiel sich in die entsprechende Seitenlinie fortsetzt (Textfig. A).

Der Kopf ist durch die eben erwähnten seitlichen Falten am Beginn der Längsleisten etwas vom Körper abgesetzt, nach vorn abgerundet und mit 4 Submedianpapillen versehen. Der Mundrand ist dorsal und ventral gespalten, so daß 2 große seitliche, von MOLIN und von v. DRASCHE als Lippen beschriebene Lappen entstehen, von welchen jeder in 3 kleine Läppchen eingeteilt ist (Fig. 3). Da jedoch das Innere dieser seitlichen Lappen keine Pulpa aufweist, handelt es sich nicht um den Lippen anderer Nematoden entsprechende Bildungen, sondern nur um eine Spaltung des Mundrandes. Dem Munde folgt eine kurze Mundkapsel und weiterhin ein zylindrisches Vestibulum von 175 μ Länge und 57 μ Breite, auf dessen Innenfläche eine leistenförmige chitinöse in Spiraltouren verlaufende Verdickung der Intima deutlich zu sehen ist.[1]) Das Vestibulum führt

[1]) Nach der von JÄGERSKIÖLD angewendeten Nomenklatur würde in direkter Umkehrung der von mir im Anschluß an SCHNEIDER benutzten Benennung der Teil, den ich als Mundkapsel bezeichne, als Vestibulum,



Textfig. A.
Querschnitt durch *Spiroptera sexalata* in Höhe der Excretionsporus. 69:1.
P Excretionsporus.

in einen glockenförmig beginnenden Ösophagus von 2,72 mm Länge, zuerst etwas schmäler, alsdann bis an das Ende etwas breiter werdend, wo er ohne Bulbus in den Darm endigt.

Der Nervenring liegt 0,43 mm vom Vorderende entfernt.

Der Excretionsporus mündet bei diesem Parasiten nicht ventral — wie bis jetzt bei Nematoden bekannt —, sondern seitlich, 0,46 mm vom Vorderende entfernt, und zwar liegt er auf der mittleren Längsleiste — welche an dieser Stelle elliptisch aufgeschwollen ist — etwas seitlich dieser Verdickung und sieht wie ein kleines rundes Loch mit verdicktem Rand aus (Fig. 2 u. 4 *P*). Auf Totalpräparaten und Querschnitten habe ich mich davon überzeugt, daß von dem Excretionsporus ein schmaler Kanal quer durch die mittlere Längsleiste bis ins Innere des Körpers sich fortsetzt (Fig. 2 *P* u. Textfig. A).

Die Männchen sind 10—15 mm lang, 0,39 mm breit. Die Längsleisten ziehen bis in die Mitte des Körpers, dessen Hinterende auf ca. 3,5 mm korkzieherartig in 2—3 Windungen eingerollt ist und mit einem sehr kleinen Fortsatz endigt. Bei genauer Betrachtung dieses eingerollten Schwanzes sieht man dessen Bauchfläche bis in die Nähe des Afters von 7—8 wellenförmig neben-

und der von mir als Vestibulum bezeichnete als Mundhöhle zu bezeichnen sein.

einander verlaufenden Längskanten durchzogen. Diese von einer Verdickung der Cuticula gebildeten Längskanten sind in eine Reihe gleichmäßig voneinander entfernter Zacken eingeteilt, die in Form nach hinten gerichteter Sägezähne vorspringen (Fig. 5). Dieser eingerollte mit Zacken versehene Schwanz spielt vermutlich eine Rolle in der Begattungszeit, indem das Männchen sich dadurch an dem Körper des Weibchens festhalten kann.

Die Bursa (Fig. 5) hat 2 ungleiche Flügel, welche sich an beiden Seiten des Schwanzes hinziehen, soweit dieser korkzieherartig gewunden ist; der rechte Seitenflügel ist schmäler und etwas länger als der linke, und bei beiden ist die Bauchfläche ähnlich der des Schwanzes selbst längsgestreift. Die 18 Papillen der Bursa teile ich ihrer Lage wegen in Genital- und Sinnespapillen ein. Erstere, jederseits 5 an Zahl, sind größer und mit einem Stiel versehen; von ihnen stehen 4 vor dem After und eine nicht so deutlich sichtbare dicht hinter dem After. Die Sinnespapillen sind sehr klein und liegen dicht zusammengedrängt ganz in der Nähe der Schwanzspitze, jederseits 4 an Zahl; v. Drasche hat nur 3 in seiner Beschreibung erwähnt.

Die Afteröffnung liegt 0,11 mm vom Schwanzende entfernt. Von den beiden sehr ungleichen Spiculis ist das längere 1232 μ lang und 11 μ breit, das kürzere 195 μ lang und 19 μ breit.



Textfig. B.
Umriß des Hinterendes von *Spiroptera sexalata* ♀ in Seitenansicht. ca. 27 : 1. *A* Afteröffnung.

Die Weibchen sind 16 bis 22 mm lang, 0,48 mm breit. Die Längsleisten ziehen sich bis ca. 6,5 mm, also fast $^1/_3$ des Körpers, entlang, dessen Hinterende mit einem kleinen bauchwärts gebogenen Fortsatz endigt (Textfig. B). Die Afteröffnung liegt 0,04 mm vor der Basis dieses Fortsatzes. Die Vulva mündet mit einer kleinen Öffnung, deren Rand verdickt ist, hinter der Körpermitte, 12 mm vom Vorderende entfernt. Neben der Vulva sieht man auf einer kleinen Strecke des Körpers eine Anzahl cuticularer Verdickungen, welche als Angriffspunkte für die Zacken

der Bursa beim Männchen betrachtet werden können (Fig. 6). An die Vulva schließt sich eine lange muskulöse Vagina an, welche gleich zur Achse des Körpers hinzieht und hier stets von den beiden mit zahlreichen Eiern angefüllten Uteri verdeckt wird, weshalb es immer eine mühsame Arbeit ist, die Vagina und ihre Mündung festzustellen.

Die Eier (Fig. 7) sind elliptisch, 39 μ lang, 17 μ breit und haben eine dicke Schale. Charakteristisch ist, daß sich an einem Pol eine linsenförmige Auflagerung auf der Eischale befindet, welche oberflächlich etwas an die Pfropfen der *Trichocephalus*-Eier erinnert, ohne daß jedoch wie bei letzteren die Eischale durchbohrt wird. Die Eier aus der Vagina und dem Vorderteil des Uterus enthalten einen Embryo.

Diesing (5) hat, wie bereits erwähnt, für *Spiroptera sexalata* die besondere Gattung *Physocephalus* gebildet und wie folgt charakterisiert:

„*Corpus elongatum, teretiusculum, sexalatum. Caput a corpore tuberculis duobus cutaneis discretum, epidermide in bullam inflata, tunicatum, bilabiatum. Os ad basin labiorum. Extremitas caudalis maris spiraliter torta, utrinque alata, feminae recta, exalata. Penis vagina monopetala. Apertura genitalis feminae antrorsum sita; uterus. . . . In Pachydermatum ventriculo endoparasita.*“

v. Drasche (6) meint, daß diese Gattung aufgelassen werden muß, da sie auf ganz untergeordnete Merkmale gegründet ist.

Nach meinen Untersuchungen kommt nun aber zu den von Diesing angeführten äußeren Merkmalen, unter denen namentlich die charakteristische Gestaltung der Seitenflügel doch wohl nicht so unwichtig sein dürfte, wie v. Drasche annimmt, noch die seitliche Lage des Excretionsporus hinzu. Unter Berücksichtigung dieser Eigentümlichkeit dürfte sich die Aufrechterhaltung der Gattung *Physocephalus* Dies. um so mehr rechtfertigen lassen, als *Filaria nitidulans* Schneider wie in der Gestaltung der Seitenflügel und des männlichen Schwanzendes so nach meinen Untersuchungen auch in der Lage des Excretionsporus der *Spiroptera sexalata* sehr ähnlich ist, ohne jedoch mit ihr identisch zu sein.

Zum Vergleich mit *Spiroptera sexalata* will ich nun noch die Charaktere von *Filaria nitidulans* nach der Beschreibung des Entdeckers und meinen Untersuchungen angeben.

Schneider (9) gibt der *Filaria nitidulans* folgende Diagnose:

„♀ 32 mm, ♂ 20 mm.

Mundrand sechseckig, mit abgerundeten Ecken und rund vorspringenden Seiten, führt in eine kurze Mundkapsel, in welcher median zwei breite, abgerundete Zähne stehen. Darauf folgt ein Vestibulum. Hinter dem Kopfe beginnt eine sehr dicke Seitenmembran, welche jederseits von einer niedrigern Hautverdickung begleitet wird. Vulva nahe am After. Vagina sehr lang. Bursa mit nach der Bauchseite umgebognen Rändern. 4 Papillen jederseits vor dem After.

Tapirus americanus. In Knoten der Magenwandung, bildet Gänge. Brasilien.“

Die Erwähnung der noch nicht wieder untersuchten Art bei v. Drasche und Stossich ist schon oben angeführt.

Das mir zur Verfügung stehende Material von *Filaria nitidulans* aus der Berliner Sammlung bestand aus 3 Weibchen mit der Bezeichnung „Museum Berlin No. 681“ und 6 Männchen, die ich später bekam. Alle Exemplare waren in Alkohol konserviert — stark gebräunt und ganz undurchsichtig; bei 2 Männchen war die Bursa abgeschnitten und bei allen die Spicula abgerissen. Nach Aufhellung in Glycerin waren auch nicht alle inneren Organe zu erkennen, so daß ich nur einige Charaktere von *Filaria nitidulans* feststellen konnte, jedoch genügend, um zu entscheiden, ob diese Filarie und *Spiroptera sexalata* einer einzigen oder verschiedenen Arten angehören.

Zum Vergleich lasse ich eine Tabelle der wichtigsten Charaktere beider Parasiten folgen:

Spiroptera sexalata Molin aus *Sus scrofa* (*dom.*)	*Filaria nitidulans* Schneider aus *Tapirus americanus*
1. Männchen 10—15 mm lang, 0,39 mm breit. Weibchen 16—22 mm lang, 0,54 mm breit.	1. Männchen 20 mm lang, 0,49 mm breit. Weibchen 32 mm lang, 0,70 mm breit.
2. Die Längsleisten beginnen 0,17 mm vom Vorderende des Körpers entfernt.	2. Die Längsleisten beginnen 0,02 mm vom Vorderende des Körpers entfernt.
3. Der Mundrand dorsal und ventral gespaltet, mit 2 großen seitlichen Lappen, deren Rand in 3 kleine Läppchen eingeteilt ist.	3. Der Mundrand sechseckig mit abgerundeten Ecken und rund vorspringenden Seiten.
4. Vestibulum von 175 μ lang und 57 μ breit mit einer starken spiraligen Verdickung der Intima.	4. Vestibulum von 185 μ lang und 47 μ breit; spiralförmige Verdickung der Intima andeutungsweise erkennbar. Die 2 Zähne in der Mundkapsel, welche Schneider beschreibt, habe ich nicht gesehen.
5. Der Ösophagus 2,72 mm lang.	5. Der Ösophagus 2,55 mm lang.

Spiroptera sexalata Molin aus *Sus scrofa* (*dom.*)	*Filaria nitidulans* Schneider aus *Tapirus americanus*.
6. Excretionsporus seitlich, auf der mittleren Längsseite, 0,46 mm vom Vorderende des Körpers entfernt.	6. Excretionsporus seitlich, auf der mittleren Längsseite, 0,38 mm vom Vorderende des Körpers entfernt. (Diese an *Spiroptera sexalata* erinnernde sonderbare Lage des Excretionsporus ist jetzt von mir beobachtet.)
7. Beim Männchen endigt der Schwanz in einem sehr kleinen Fortsatz.	7. Beim Männchen endigt der Schwanz ohne Fortsatz.
8. Bursa mit 5 Genital- und 4 sehr kleinen, ganz am Schwanzende befindlichen Sinnespapillen versehen.	8. Bursa mit 4 Genital- und 4 sehr kleinen ganz am Schwanzende befindlichen Sinnespapillen versehen (diese letzteren bisher noch nicht bekannten Papillen sind jetzt von mir beobachtet).
9. Beim Weibchen liegt die Vulva hinter der Mitte des Körpers.	9. Lage der Vulva unsicher — nach Schneider nahe am After. Ich selbst habe sie jedoch in der Nähe des Afters vergeblich gesucht, konnte aber ihre wirkliche Lage wegen starker Krümmung des Körpers und Undurchsichtigkeit der Exemplare nicht feststellen.
10. Weibchen mit abgerundetem Schwanzende, welches in einen kleinen bauchwärts gebogenen Fortsatz verläuft.	10. Weibchen nur mit abgerundetem Schwanzende.

Nach vorstehenden Angaben muß man annehmen, daß *Spiroptera sexalata* Molin und *Filaria nitidulans* Schneider zwei verschiedene Arten sind und beide der Gattung *Physocephalus* Dies. angehören.

Literaturverzeichnis.

1. Rudolphi, C. A., Entozoorum synopsis Berol., 1819, p. 23 u. 237.
2. Bremser, J. G., Icones helminthum, 1824, tab. 2 fig. 15—18.
3. Gurlt, E. F., Pathol. Anat., 1831, p. 352, tab. 6 fig. 11—16.
4. Molin, R., Una Monografia del genere Spiroptera, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 38, 1859, p. 957—958.
5. Diesing, C. M., Revision der Nematoden, ibid., Vol. 42, 1860, p. 686.
6. v. Drasche, R., Revision der in der Nematoden-Sammlung des K. K. zoologischen Hofcabinetes befindlichen Original-Exemplare Diesing's und Molin's, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 33, 1884, p. 213, tab. 12 u. 14.

7. STOSSICH, M., Filarie e Spiroptere. Lavoro monografico, in: Bull. Soc. Adriatica Sc. nat. Trieste, 1898, p. 105.

8. FOSTER. The Helminthological Society of Washington, in: Science (N. S.), Vol. 33, No. 850, 1911, April, p. 590.

9. SCHNEIDER, A., Monographie der Nematoden, 1866, p. 97 u. 98, tab. 5.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 5.

Fig. 1—7. *Spiroptera sexalata* MOLIN.

Fig. 1. Links Männchen, rechts Weibchen. 1 : 1.

Fig. 2. Vorderende bis zum Excretionsporus. 220 : 1 *F* Falte der Längsleisten. *P* Excretionsporus.

Fig. 3. Scheitelansicht des Kopfes. 390 : 1.

Fig. 4. Mündung des Excretionsporus auf der mittleren Längsleiste. Oberansicht. 390 : 1. *Sll* seitliche Längsleisten. *Mll* mittlere Längsleiste. *P* Excretionsporus.

Fig. 5. Hinterende von Männchen, das längere Spiculum ist abgeschnitten. 170 : 1.

Fig. 6. Körperabschnitt mit Mündung der Vulva. 220 : 1. *Cr* Cuticular-Verdickungen. *Vg* Vagina. *Vu* Vulva.

Fig. 7. Ei. 700 : 1.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

The Amphibians and Reptiles Collected by the University of Michigan-Walker Expedition in Southern Vera Cruz, Mexico.

By

Prof. **Alexander G. Ruthven,**
Head Curator, University of Michigan Museum of Natural History.

With Plates 6–11.

In December, 1910, it was announced to the Board of Regents of the University of Michigan that Mr. Bryant Walker, Detroit, Michigan, proposed to give to the Museum the funds necessary to cover one half of the expenses of a zoological expedition to southern Vera Cruz, Mexico, if the University would bear the rest of the expense. The conditions of the gift were met by the Board of Regents with a special appropriation, and the work of organizing and conducting the expedition was given to the writer as Head Curator of the Museum.

It was thought best for several reasons to confine the work to a few groups, so the writer elected to limit the party to two men, and the groups to receive particular attention to the molluscs, amphibians and reptiles. Mr. H. B. Baker, assistant in the zoological department of the university, was engaged to collect molluscs, and the writer gave his primary attention to amphibians and reptiles. No opportunity was lost, however, to collect other forms when this did not interfere with the work on the above mentioned groups, so that a considerable amount of miscellaneous material was

obtained, but the only other group that was collected at all extensively was the Crustacea, the specimens of which have been studied and reported upon by Dr. PEARSE.[1])

The region chosen for investigation was in the Canton of Acayucan in southern Vera Cruz. Headquarters were established on the hacienda of the Cuatotolapam Sugar Company, which lies between the San Juan River and the San Andreas Tuxtla Range, northeast of the station of Rives on the Vera Cruz al Istmo R. R. The immediate region of the hacienda (viz., between the San Juan River, Arroyo Negra, Laguna de Chacalapa and the San Andreas Tuxtla Range, see Pl. 6) was worked in as much detail as possible in the six weeks (July 10 to August 20) spent in the field, and a few days were spent in a reconnaissance in the mountains about Lake Catemaco.

Topography.

The country lying between the San Juan River and the San Andreas Tuxtla Mountains, which received most of our attention, is a gently rolling plain. The altitude of this plain is low. Mr. H. B. REESE, Assistant Chief Engineer of Construction of the National Railroads of Mexico, informs me that the elevation of the banks of the San Juan River at the proposed crossing near the hacienda is 15 meters above sea-level. The most conspicuous elevations on this plain are the groups of Indian mounds along the streams. Of the streams traversing the region, Arroyo Negra, La Laja Creek, Hueyapam and San Juan Rivers, the first three are tributaries of the latter. Owing to the level nature of the topography the drainage is rather poor. The streams all have a low gradient soon after leaving the mountains and flow sluggishly through beds of alluvium. There are numerous shallow ponds, some of which are doubtless dry except during the rainy season. They were all filled with water during the summer. These ponds are mostly small, but one, the Laguna de Chacalapa, is about a mile in length, altho apparently not over one meter deep.

East of the flood plain of the Hueyapam River the land rises rapidly to the foot hills of the mountains. The latter appear to be

1) Report on the Crustacea collected by the University of Michigan-Walker Expedition in the State of Vera Cruz, Mexico, in: 13. Ann. Rep. Michigan Acad. Sc., p. 108.

largely volcanic in nature. In the heart of the range lies the Laguna de Catemaco, one of the few large lakes in the Republic. The lake is several miles in diameter and lies in a deep basin and is surrounded by sharp conical elevations of several hundred feet. The bottom consists of volcanic debris in the form of small and large fragments, and there are several large rock islands. It has the appearance of being a very large crater lake, and the surrounding elevations are apparently subsidary cones of the extinct volcano.

Climate.

The region lies within the tierra caliente of Hann and Calvert's [1]) Zone III — the zone characterized by a mean annual temperature of 68—77° F. As said before, the elevation of the plain is about 15 meters.

The nearest stations where meterological observations have been made are San Juan Evangelista (88 m) and Acayucan (158 m). According to the table given by Calvert [2]), the mean annual temperature for a period of five years is for the former 74,3° and for the latter 76,1°. It is safe to conclude that the mean annual temperature of Cuatotolapam is very close to 75°. This places the region climatologically (cf. Calvert's map) very near to Calvert's Zone II, and it might be considered to be intermediate in respect to climate. According to Mr. La Rue, the hottest months are April and May, and the coldest January and February.

We recorded the temperatures for forty days at Cuatotolapam (July 10 to August 18) and these may be summarized as follows:

Maximum and Minimum Temperatures for July and August, 1910.

Highest	94° F
Date	Aug. 4
Average Maximum	89,4°
Lowest	61,5°
Date	July 22
Average Minimum	71,6°
Mean	80,5°
Average Daily Range	17,7°
Greatest Daily Range	28,5°

1) in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1908, p. 474.
2) in: U. S. Weather Review, 1908, p. 93—97.

It will be seen from the above table that the summer temperature is not excessively high, and that the daily range and variation from day to day are relatively small.

There are two well marked seasons — the wet season from July to October inclusive and the dry from November to June. From January to the middle of the year we were informed that it rarely rains at all. The wettest month is September. It rained on twenty seven of the forty days between July 10 and August 18. In this season and owing partly to the poor drainage, the streams become greatly swollen, and the water accumulates everywhere between the low elevations, so that there are numerous ponds.

Vegetation.

The region supports the savannah type of forest and grass land described by Schimper [1]) and Schomburgk. Along the streams there is a luxuriant forest growth, characterized by large trees and an abundance of lianes and epiphytes (Figs. 5, 6, 9). On the higher ground this forest is replaced by grassy savannahs dotted with groves of stunted trees (Figs. 3, 7). These groves vary in size from a few trees or bushes to tracts of woodland or thickets several hectares in extent, the trees when solitary showing the umbrella form described by Schimper [2]) (Fig. 7).

Most of the clearing that has been done on the hacienda has been at the expense of the lowland forests (Fig. 6). The fields are planted to cane, — about 3.000 acres in 1910. The fields are, of course, kept free from other vegetation, but the cane grows rank and high so that the environmental conditions are in some respects similar to those in the woods, at least as far as the ground-loving animals are concerned (Fig. 10). They are, however, disturbed by frequent cultivation, which includes cutting and burning. There is evidence that the savannah grassland also represents artificially cleared areas (see page 302).

The Amphibian-Reptile Fauna.

It is hardly necessary to say that the reptile-amphibian fauna is South American in its affinities, and this subject need not be

1) Schimper, A. F. W., Plant Geography (English Edition), p. 370—376.

2) l. c., p. 347.

dwelt upon. But so little work has been done upon the habitat relations of the Middle American forms that a summary of those of the species studied will not be out of place.

From the standpoint of the amphibians and reptiles seven major habitats may be recognized in the region studied. (The mountain forests Fig. 1, were not studied.)

Lowland forests. — The dense jungle that now occupies the low ground. The trees are large and form a dense shade (Figs. 5, 9).

Lowland forest clearings. — These are grass-grown or thicket-covered areas that have resulted from the clearing of the lowland forests. The cane fields are included here (Figs. 6, 10).

Lowland forest ponds. — The pools that occur throughout the jungles during the rainy season.

Rivers and lakes. — All the streams — San Juan, Hueyapam, La Laja and Arroyo Negra — are included here with Lake Catemaco. The animals considered characteristic of these bodies of water are both aquatic and semi-aquatic forms (Figs. 8, 9).

Savannah forests and thickets. — The areas of woodland on the higher parts of the plain. These may consist of rather extensive forests or be limited to a few trees or to larger or smaller areas covered with low bushes (Figs. 3, 7).

Savannah grassland. — The grass covered areas on the higher parts of the plain and surrounding the patches of savannah forest. Where studied the grass was kept short by grazing (Figs. 3, 7).

Savannah ponds. — Numerous shallow ponds dot the savannah, and these all contain water during the rainy season. The largest pond investigated was the Laguna de Chacalapa, which is roughly a mile long by one half mile wide and less than a meter in depth except where a ditch has been dug at one end.

An analysis of our material indicates that the habitat distribution of the amphibians and reptiles obtained is as shown in the table on page 300—301.

It is hardly necessary to point out that further work will modify the habitat distribution of the species as expressed by this table. It is highly improbable that we found each species in all of the habitats in which it occurs, and there are, with little doubt, many other species that frequent the different sets of conditions studied. On the other hand, it is believed that the general results will not be vitiated, as particular attention was given to habitat study and an effort was made to collect specimens of all species in each habitat.

Habitat distribution of the

Habitats	Lowland Forests	Lowland Forest Clearings, grass grown or thickets	Lowland Forest
Arboreal or Arboreal and Amphibious	*Anolis biporcatus*	—	—
	Anolis sallaei	*Anolis sallaei*	—
	Constrictor c. imperator	*C. c. imperator*	—
	—	—	—
	Ctenosaura a. completa	—	—
	Hyla baudini	*H. baudini*	—
Terrestrial	*Ameiva undulata*	*A. undulata*	—
	—	*Sceloperus variabilis*	—
	—	—	—
	Spilotes c. couperii	*S. c. couperii*	—
	—	*Dermophis mexicanus*	—
	Spelerpes variegatus	—	—
	Coleonyx elegans	*C. elegans*	—
	—	—	—
	—	—	—
	—	*Elaps fulvius*	—
	—	*Mabuya agilis*	—
Amphibious or Amphibious and Terrestrial	*Leptodactylus caliginosus*	*L. caliginosus*	*L. caliginosus*
	—	*Leptodactylus albilabris*	*L. albilabris*
	—	—	—
	—	*Rana austricola*	—
	—	—	—
	Bufo valliceps	*B. valliceps*	*B. valliceps*
	—	*Bufo marinus*	*B. marinus*
	—	—	*Engystomops pustulosus*
	—	—	—
Aquatic	—	—	—
	—	—	—
	—	—	—
	—	—	—
	—	—	*Chelydra rossignonii*
	—	—	—

The most striking fact shown by the table is the very small number of forms found on the savannah grassland. It will be noted that the only form that was not found elsewhere is the snake *Erythrolamprus imperialis.* This has little significance for this snake is a small and secretive form and only two specimens were found —

Reptiles and Amphibians.

Ponds, Rivers and Lakes	Savannah Forests and Thickets	Savannah Grassland	Savannah Ponds
—	—	—	—
—	*A. sallaei*		—
—	—	—	—
Iguana i. rhinophyla	—	—	—
—	*C. a. completa*	—	—
—	—	—	—
—	*A. undulata*	—	—
—	*S. variabilis*	—	—
—	*Cnemidophorus deppii*	—	—
—	*S. c. couperii*	*S. c. couperii*	—
—	*D. mexicanus*	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	*Leptodeira personata*	—	—
—	—	*Erythrolamprus imperialis*	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	*L. caliginosus*
—	*L. albilabris*	*L. albilabris*	*L. albilabris*
Basiliscus vittatus	—	—	—
R. austricola	—	—	—
Rana palmipes	—	—	—
—	—	*B. valliceps*	*B. valliceps*
—	—	*B. marinus*	*B. marinus*
	—	—	*E. pustulosus*
—			
—	—	—	*Thamnophis s. proximus*
Crocodilus americanus	—	—	*C. americanus*
Dermatemys mawii	—	—	—
Staurotypus triporcatus	—	—	—
Claudius angustatus	—	—	—
—	—	—	—
Geomyda p. areolata	—	—	—

under logs on the shores of ponds. Of the other forms found on the savannah grassland, the gopher snake, *Spilotes corias couperi*, was of general distribution in upland habitats, and the amphibians, *Leptodactylus albilabris*, *Bufo valliceps* and *Bufo marinus*, were found under logs and boards and were also of quite general distribution. *Thamn-*

ophis sauritus proximus was found in small numbers about the ponds, but it was quite aquatic, and is placed in the pond habitat.

The meagreness of the fauna of the savannah grassland is shown more strikingly when the scarcity of individuals is considered with the small number of species. The habitat was worked carefully, and everywhere specimens were very rare except of the three species of amphibians noted, and these were far from common anywhere even on the immediate shores of ponds.

The mammals and birds of the savannah grassland are also apparently few in individuals and species. We observed no species of these groups to be abundant in this habitat with the exception of the Stone Curlew, *Oedicnemus bistriatus* (WAGLER), and only three that could be considered characteristic. The stone curlew and a meadow lark were observed nowhere else, the former rather abundantly, and a pocket gopher was found here but more commonly in the lowland clearings.

The fact that the savannah grassland supports no characteristic vertebrate fauna seems to the writer to support very strongly the conclusion of O. F. COOK [1]) (for Central America) that such grassland areas represent old artifical clearings. It is known that the region about Cuatotolapam was many years ago utilized as a cattle ranch by the Spaniards, and at the present time thousands of cattle are pastured there. The original clearing may have been done by the cattlemen or the latter may have found the area already, at least partially, cleared by the methods of agriculture practiced by the natives (cf. COOK). But the continued exclusion of the trees and the development of the grassland associations may be attributed to the constant grazing.

The savannah forests and thickets also have a scanty amphibian-reptile fauna, but the latter is richer in species and individuals than that of the grassland. The only forms that were not found elsewhere are *Leptodeira personata*, one specimen of which was seen (in a thicket), and *Cnemidophorus deppei*. *Ameiva undulata, Sceloperus variabilis, Ctenosaura acanthura completa* and *Anolis sallaei* are rather characteristic of this habitat, but they were also found in partial clearings on low ground. The other forms observed here were only seen a very few times. The ponds on the savannah also have but a small fauna. The amphibians, *Leptodactylus albilabris, L. caliginosus,*

1) in: U. S. Dept. Agricult. Bureau of Plant Industry, Bull. 145.

Bufo valliceps, *Bufo marinus* and *Engystomops pustulosus*, with *Crocodilus americanus* and *Thamnophis sauritus proximus*, were found about the ponds, but these species were represented by only a few individuals, and only *T. s. proximus* was found nowhere else. These species were, with the exception of the gartersnake, found much more commonly about the lowland forest ponds.

The lowland habitats were by far the richest in species and individuals. It will undoubtedly develop that all of the species found on the savannah occur much more numerously in the lowland habitats, and, as has been said, all but three savannah species (*Erythrolamprus imperialis*, *Thamnophis sauritus proximus* and *Cnemidophorus deppei*) in our collection were also found on the lowlands. Upon analysis it is seen that the lowland forests and the rivers and lakes are the richest in individuals and species. The clearings contain principally such ground forms from the forest as are able to live in the more open conditions (with the amphibious species that can endure the same conditions, e. g., *Rana austricola*), and the ponds the more aquatic species from the forest with the young of river and lake forms that come to the land to breed (e. g., *Chelydra rossignonii*).

It is believed, then, that the general statement can be made that there are two groups of natural habitats in the region-, the forest, and the rivers and lakes. When the lower lands are cleared many of the ground and semi-aquatic forms persist, the former in the rank grass or in the canefields, the latter about the ponds. If the land is higher and extensively cleared and grazed some of the ground forms may still linger in diminished numbers in the clumps of woodland that are not destroyed and most of the aquatic species also in small numbers in the ponds, but the grassland areas constitute conditions so different from those to which even the ground forms from the forest are accustomed that very few species persist and these only in very small numbers.

Acknowledgements.

In the progress of the work, I have become indebted to a number of persons for very material assistance. To be acknowledged particularly is the assistance of the managers of the hacienda, — Mr. J. C. Hitchman, Gerente, Mr. Thomas La Rue, Sub-Gerente, Mr. Frank Lehmer and Mr. Philipp Lehmer. Mr. Hitchman kindly permitted us to make the hacienda our headquarters, and Messrs. La Rue and Frank and Philipp Lehmer, who were on the plan-

tation during the work, were untiring in their efforts to assist us in obtaining results. The generous assistance of these men not only added greatly to the data obtained but also made the work very pleasant for us. I must also acknowledge the assistance of my wife, FLORENCE HEGLE RUTHVEN, who accompanied me on most of my tramps in the field, collected a large number of specimens, and did much of the work on the color determinations.

To Dr. LEONARD STEJNEGER I am greatly indebted for assistance in determining the material of several species. He examined specimens of *Rana austricola*, *Rana palmipes*, *Coleonyx elegans*, *Anolis biporcatus*. *Claudius angustatus* and *Geomyda punctularia areolata* and gave me the results of his study.

The prints of the photographs and the map were prepared by my assistants, Miss CRYSTAL THOMPSON and Miss HELEN THOMPSON.

List of Species.

In the opinion of the writer no apology need be made for the space given to the discussion of variation, habits and habitat distribution, in the following list. Our knowledge of the variation and habits of most of the Mexican species is very meager, and contributions to these subjects should assist very materially in the determination of the relationships of the forms.

The color notes were made on fresh material in the field, and the numbers refer to the "Code des Couleurs" by KLINCKSIEK & VALLETE.

Dermophis mexicanus (DUMERIL et BIBRON).

Not uncommon at Cuatotolapam. Known locally as the "mano de metate".[1])

The 2 specimens obtained differ from the descriptions of the species in having 185 and 186 folds. The form is stout, the circumference being one-sixth to one-seventh of the length. The smaller specimen measures 350 mm in length and 58 mm in circumference. The color descriptions of this species are quite inaccurate, probably because they have been based upon preserved material. In life the color above is uniformly dark violaceous olive (514). This color, becoming somewhat paler (518), is continued well below the lateral

---

1) From its resemblance in form to the stone roller used by the indian women to crush the corn on the "metate".

ridges, but on the middle of the ventral surface is confined to the grooves except on the chin, throat and tail which it covers uniformly. The middle of the belly, with the exception of the grooves, is a pale bluish violet (0496).

Only 2 specimens of this apodal amphibian were observed by us but this is to be attributed to the secretive habits of the species which is apparently not uncommon in the region. One specimen was found by the writer in an ant nest beneath a decaying stump in a grove on the prairie. The other was found early in the morning, crawling along a guarda raya in the cane fields. The Indians told us that individuals are often turned out by the plows, and Mr. La Rue informed us that he has seen them very often early in the morning crawling through the wet grass, but never later in the day. It thus seems that while they are mostly subterranean in habits they are accustomed to move about to a considerable extent on the surface of the ground at night, at least during the rainy season.

Spelerpes variegatus (Gray).

A single specimen taken at Cuatotolapam.

The yellow is present as a dorsal band that is only broken up on the head, by a few small spots on the nape and by two small spots near the edge on the back. In life this band was, on the body orange yellow (177) in the middle, shading into pale yellow (241) on the sides, and on the tail light orange (141).

This specimen was found among the leaves in the woods along La Laja Creek. It had in its mouth the remains of a ground beetle. In this habitat the yellow dorsal band has a highly concealing function. It is of almost exactly the same color as the fallen leaves among which the animal is found, so that if any part of the back becomes exposed (as it probably frequently does) when the animal is crawling about it is inconspicuous.

Rana austricola Cope.

15 specimens at Cuatotolapam.

Our material agrees closely with the descriptions of the *R. leconti* of various authors (not of Baird and Girard). In life the colors of five specimens was as follows: ground color above dark brownish olive (135, 155), occasionally speckled with bright green (331); stripe on canthus rostralis and dorsal spots black or blackish,

the latter margined with greenish (293, 331); stripe along upper lip light greenish yellow (261, 266), frequently much broken up; lateral fold light greenish yellow (266) to orange brown (128, 153); belly white.

The specimens all show the long head and acuminate snout characteristic of the form.

Measurements.

Length	90,5	50	55,8	57,5	69,5	78	69
Head	32,5	20	21.5	22	26	31,5	25,5
Snout	17	9,5	9,5	10	13	16	12

At Cuatotolapam, *R. austricola* has much the same habits as *R. pipiens* in more northern localities. It was found in grassy places along the small streams and ditches, and in the tall grass in low places. It can hardly be called common, for while it was abundant in some places, viz., along a drainage ditch in the cane fields, it was only rarely observed along the streams and in grassy places. This may be due to the fact that it prefers more open places than the timbered shores of the streams, and more grassy places than are left along most of the bodies of water after the woods have been cleared away and the land placed under cultivation or given over to grazing.

Rana palmipes Spix.

Observed along La Laja Creek and on the shores of Lake Catemaco, but nowhere else. The single specimen obtained is in poor condition, but is clearly referable to the *R. palmipes* of authors.

The species was observed in some numbers along La Laja Creek, and at Lake Catemaco, but specimens were very difficult to secure. It was found only where the shores were densely covered with vegetation, usually where there were bushes hanging low over the water. In such places the individuals stayed well out from shore, upon sticks or low branches, and upon the slightest alarm leaped into the water, where they were very difficult to see even when partially above the surface.

Leptodactylus caliginosus Girard.

Not uncommon at Cuatotolapam and Lake Catemaco.

The specimens obtained need little description. In those in

which the color was examined in life the ground color above was brownish orange (138), the margin of the occipital spot a pale dull yellow (153d), and the ventral parts black and white or gray and white. The colors of the dorsal surface are frequently darker however, and the pale margin of the occipital spot is not always well defined. The dark head markings are quite regular in arrangement, consisting of a band along the canthus rostralis, one from the lower part of the anterior margin of the orbit to the mouth and two from the posterior margin of the orbit on the neck, the lower involving the tympanum. These dark bands with the occipital spot are usually margined with pale yellow, and the pale lines that margin the dark bands on the canthus rostralis are often connected with the anterior margin of the occipital spot to form a triangle. These light bands are frequently more or less obsolete, occasionally entirely so.

This little amphibian, while not uncommon in the region studied, is so secretive as to be little in evidence. We only found it under logs or other decaying vegetable debris in the vicinity of water. It is quite generally distributed on low ground, however, occurring both in the woods and on the prairie. It breeds in the lowland forest pools and in swampy places on the shores of Lake Catemaco, in July and August, and immature individuals were taken in both places.

Leptodactylus albilabris (Günther).

Common at Cuatotolapam.

Our specimens of *L. albilabris* agree closely with the careful descriptions of Boulenger (Cat. Bat. Sal., p. 245—246) and Stejneger (in: Rep. U. S. nation. Mus., 1902, p. 574—577). In the adults the tibio-tarsal articulation reaches the eye. In life most of those observed were a pale orange brown (162) above, although many were more clay colored (about 167 and 172). In all of the adults the dorsal spots are black or very dark brown and in many the occipital triangle is more or less broken up by a pale center. In all but one of the adults the ventral parts are immaculate except for a dark marbling along the lower lip. In one specimen the sides of the chin are finely sprinkled with brown. In most young specimens the dorsal spots are as in the adults, but in some the dorsal spots are so pale as to be rather obscure.

This species is about as common as *L. caliginosus* in the region about Cuatotolapam, but it is more conspicuous. It was found with

the latter under logs in damp places, but it was also taken in numbers in the grass and low vegetation both near the ponds and on higher ground. It breeds in the ponds and in July and August numbers were observed about the shores of the temporary pools in low partially cleared woods, and in swampy places on the shore of Lake Catemaco.

Engystomops pustulosus (COPE).

Not uncommon at Cuatotolapam.

The colors of this species have not been accurately described, probably because the red fades rapidly in alcohol. The ground color above is gray, relieved by irregular black blotches. Most of the warts on the head and nape and a few on the body are dull orange (142) or red orange (78c or 78d), as are also the light coccygeal line, the broad light area on the fore limbs, and more or less of the light cross bands on the hind limbs, particularly on the feet. The light spot in the interscapular region and the one on either side of the back are present in all specimens, and, with the line of enlarged warts behind the angle of the mouth, are usually very pale yellow, but occasionally red. The line in the coccygeal region is usually well defined only to the pair of large blotches in the lumbar region. It is occasionally continued narrowly to the broad black margin of the interscapular spot, and occasionally beyond this to the snout, in which case it is interrupted by the supraocular band. In the single very young example these three light vertebral marks form a narrow line from snout to anus, that is narrowly interrupted in the same places as in the adults. With the exception of a median line, the chin throat and breast are gray, generally profusely spotted with black or brown and generally somewhat speckled with pale yellow. The median line, which is present even in very young specimens, is whitish, or pale yellow, which is the dominant color of the abdomen, the dark color of the chin, throat and breast being broken up into large spots on the posterior part of the ventral surface.

This little toad was found in about the same places as *B. valliceps*, but seemed to prefer the wetter places and was more secretive. It was most numerous under logs and decaying vegetation in a low partially cleared area along La Laja Creek (Fig. 6), but it was also found under logs on the shore of the prairie ponds, and in the banana grove at San Juan. During the rains it was found at night

in the pools, and an immature specimen that had but recently emerged from the tadpole stage was found on the shores of a temporary pond on La Laja Creek, August 14. The note is a low chirp that is repeated regularly at intervals of one second.

Bufo valliceps Wiegmann.

Common at Cuatotolapam.

Bufo valliceps, unlike *B. marinus*, is a toad of the fields and woods and is not found commonly about the settlements. We found the adults in the densest jungle, in the more open woods and in one instance under a log on the shore of a pond on the savannah. The woods seems to be the prefered habitat of the adults. They mostly lay their eggs in the ponds in the woods, but they also come out on the savannah or into the cleared or partially cleared areas to lay their eggs in the temporary ponds. Most of the young specimens obtained were taken about the temporary ponds in a low partially cleared area along the margin of the jungle, and on the flood plain of the San Juan River.

Bufo marinus (Linnaeus).

Very common both at Cuatotolapam and Lake Catemaco.

The large series of specimens obtained exhibit few differences from the descriptions that merit notice. In the large individuals the dark dorsal blotches are very obscure or wanting and the pale vertebral stripe is obsolete. In the young the former are black and conspicuous, and the vertebral line is very distinct. In many of the large specimens the belly is washed with pale red (28d) or orange red (53d) in life. This color fades quickly in alcohol. The largest specimen measures 170,5 mm.

B. marinus may be considered the common toad of the region. Like *B. americanus* in northeastern North America, it is found in numbers about human habitations [1]), coming out at night to feed about the lights. It was very common about the towns on the Hacienda de Cuatotolapam and in the pueblo of Catemaco. Two specimens were found under logs on the margin of a prairie pool, and numerous young that had but recently completed metamorphosis were found in the pools on low partially cleared land along

1) As noted by Cope, in: Journ. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1875, p. 191.

La Laja Creek, on the flood plain of the San Juan River and about the shores of Lake Catemaco.

Rhinophrynus dorsalis Dumeril et Bibron.

Two specimens were taken from the stomach of a specimen of *Spilotes corais couperii* at Cuatotolapam.

Only one of the specimens obtained is in good condition. In this one the light markings consist of a vertebral line (interrupted on the middle of the back and in several places on the head), a large spot over each shoulder and several obscure ones on the sides of the back. These light markings were all of a bright pink color when the animal was removed from the snake.

The specimens referred to above were the only ones observed. They were probably captured by the snake in or about the pond in the cane fields where the latter was taken. The snake was found on the margin of the pond on the morning following a heavy night rain, and large numbers of toads and tree toads were breeding there at the time. This species is undoubtedly a burrower, and probably came out at this time to breed, as the various species of *Scaphiopus* do under similar conditions.

Hyla baudini Dumeril et Bibron.

Common at Cuatotolapam.

There was much variation in color in the specimens of *H. baudini* which we examined in life. Occasional individuals were a dull orange (about 153d) above, but in by far the greater majority the ground color of the back was dark olive green (230), dark olive (180), dark brown (130 or 155) or dark orange (105). The head was a shade lighter than the ground color in most specimens, and the pale spot varied from a pale dull greenish tint (203d) to a very pale yellow (221) or bright green (336). The belly was nearly always a light orange tint (116, 121, 136), and the light spots on the sides light orange yellow (191). The dark markings vary greatly in distinctness. In the paler individuals they are usually indistinct or even entirely wanting, except for faint traces. In those which have a darker ground color they are usually distinct, particularly the black stripe from the tympanic region to the shoulder. They also vary in arrangement, for they may either be connected into a more or less irregular dorsal stripe or stripes, beginning with the cross band

between the eyes, or they may be in the form of irregularly extended spots.

We found *H. baudini* common at Cuatotolapam. Most of the specimens were taken during night rains on the banana trees at San Juan (Fig. 2). At these times they were very noisy. During the day we found them secreted under boards, in the bases of the leaves of such large leaved plants as the "elephant ears", bananas, etc. They were observed breeding in a pond near La Laja Creek on July 17.

Coleonyx elegans Gray.

2 specimens seen and one taken at Cuatotolapam.

In life the ground color of this specimen was reddish brown, the crossbars black and the interspaces whitish.

The only two individuals seen were under boards in the sheds at San Juan.

Anolis biporcatus (Wiegmann).

3 specimens taken at Cuatotolapam.

The specimens obtained agree closely both in scutellation and measurements (see below) with those described by Boulenger (Cat. Liz. Brit. Mus., Vol. 2, p. 88), and thus like his material differ from the specimen described by Bocourt (in: Miss. sc. Mexique, Rept., p. 98) in having a shorter tibia. Boulenger's specimens all came from farther south while Bocourt's was said to be from the type locality "Mexico", so that it cannot be held that the Mexican specimens indicate a separate race. It seems highly probable that Bocourt's measurements were faulty or his specimen abnormal, for there are apparently no other characters in which his specimens differ from ours or those described by Boulenger. From the fact that the species had not otherwise been known from Mexico, Cope [1]) concluded that Bocourt's specimen was wrongly labeled and that Wiegmann's *A. biporcatus* applied to *A. petersii*, a larger and well known Mexican species. The finding of these specimens in Vera Cruz proves that the smaller form occurs in Mexico, so that there is no reason on this ground for rejecting Bocourt's identification of *A. biporcatus*.

The two males and one female secured are quite similar in coloration. The ground color above varies from pale to dark oli-

1) in: Bull. U. S. nation. Mus., Vol. 32, p. 31.

vaceous (197, 207 and paler), but has a bronze appearance. It is confined to triangular areas by brown (153, 109, 138) cross bands that have narrower dark reddish brown or black margins. The margins are indistinct on the sides where the bands themselves expand and become obscure but they become more distinct dorsally and are connected on the vertebral line by a distinct short, blackish line. There are seven cross bands, counting the one behind the hind legs and the one on the occiput. The latter differs from the others in being narrower and dividing near the median line, one branch going forward to the eye and downward to the angle of the mouth and the other backward and downward to the ear. The posterior branch may be obscure. The ground color of the head may be the same as that of the body, or the muzzle and the entire upper part may be pale brownish (162 or slightly paler). There is an angular cross band between the eyes that in two specimens is a darker brown (133) than the ground color, but in the third specimen it is but little darker than the latter, being chiefly distinguished by the darker border (110). The legs are crossed by regular but rather indistinct bars. The belly is pale (153c, 0146) and immaculate, except in the female which has the chin and throat marbled with dusky. In the males the pouch is bright red (66, 81), the scales showing as white spots. The rudiment of a pouch in the female is colored as the belly except that the margin is tinged with yellow.

This species was found by F. H. RUTHVEN in the dense woods along La Laja Creek, and it was observed nowhere else. The specimens obtained were near the ground on tree trunks, and were very difficult to see for the coloration formed a very effective case of background picturing. This was accomplished not only by the pattern, but also by color changing, the ground color of each individual agreeing with the color of the bark on which it was found. One specimen taken on a very dark-colored tree trunk was nearly uniformly black above, but this color changed to that described above when the animal was removed.

Measurements.

Total length	160	165	190
Head and body	51	52	61
Head length	14	15	17,5
Head width	7	7,5	8,5
Femur	14,5	14	15,5
Tibia	13	13,5	15

Anolis sallaei Günther.

Not uncommon in the forests on the Hacienda de Cuatotolapam.

The specimens obtained conform in structural characters with Boulenger's description of the species, but as the published descriptions of the color leave much to be desired a brief discussion of the coloration in our material is given. In the males the flanks are usually very pale, being somewhat darker than the belly, occasionally as dark as the back. Along the sides of the back there is in all of the specimens a light yellowish (171, 221) band that begins on the neck in front of the shoulder, the two enclosing a dorsal band that is in all cases darker (162, 138) than the sides, although occasionally but slightly. In all specimens the dorsal band is more or less mottled with pale yellow, which may form rather definite spots or cross bars, and along the vertebral line there is generally an imperfect row of small black spots. The latter may be entirely wanting. Occasionally there is a trace of a pale yellow median line. The color of the back is continued on the head, which may also be blotched with yellow. The occipital plate is usually pale, and in one specimen there is a dark blotch on the top of the snout just in front of the eyes. The sides of the head are like the top except for the following marks: a very pale yellow (153a) band above the mouth and continued through the ear on the neck, separated from the pale color of the throat by a faint, broken line of dark brown; a dark brown band from the eye to the shoulder. In one specimen the pale band is continued along the flanks, and is indicated there in several others. Ventral surface very pale yellow (153a) without markings except on pouch. Ground color of pouch orange yellow (161). A large bright blue (401, 441) spot and a marginal series of small red orange (86, 106) ones.

In none of the females obtained by us is there more than a trace of the lateral light bands present in the males. Altho there is no distinct dimorphism, there being many intermediates, the female specimens may be divided into two lots the extremes of which are very different, — those in which the pale color (153d) of the flanks (itself occasionally quite dark, eg. 162) blends gradually with the (often only slightly) darker color of the back, and those in which the dark (115, 133) lateral head bands are continued upon the body and base of the tail inclosing a broad vertebral band that may or may not be much paler. In the individuals without lateral

dark bands the coloration is otherwise much as in the males except that it is much more uniform. Thus while there may be a pale band above the mouth this is not continued upon the neck as a well-defined stripe, the dark lateral head stripe is absent or but poorly defined, and dorsal spots, light blotches and a light vertebral line are little in evidence, altho often indicated. In the specimens that have dark lateral bands these are, as already stated, the continuation of the dark lateral head bands. The dorsal stripe may be light or dark ash. In those in which it is darker the color is light or dark ash (162, 172), in those in which it is very light it is bright orange (137). Another mark that is usually present is a Y- or U-shaped one on the occipital region. In one specimen there is a brown transverse band between the eyes, and a short one extending from the supraorbital region upon the head. As in the female of the other group the light band above the mouth is only well defined to the ear. Several specimens of this group have the sides of the belly streaked with brown, and in one the chin and throat are streaked with the same color. In females of both groups the belly is pale as in the males, and the skin between the scales of the low fold that represents the gular sac of the male is orange.

The lizard is apparently quite generally distributed in the region studied. We took it in the groves on the savannah and in the low woods and grassy areas on the flood plains of the streams. Altho it climbs well and is found commonly in the trees, running up and down the latter with great facility, it occurs as commonly near the ground. A favorite habitat is in tall grass. It readily climbs the stems of the latter, and was frequently observed to jump from one stem to another, often making leaps of from 30 to 40 cm.

Basiliscus vittatus WIEGMANN.

Found in numbers along all the streams and deep lagoons between the Arroyo Negra and the San Juan River, and at Lake Catemaco.

The specimens of this species obtained agree closely with BOULENGER's [1]) description. The principal variations are in the development of the crests and in the color. The former, as is now well known, vary with the sex and age of the individual. In none of the females is the head crest more than a dermal flap that lies upon the nape, but in the males it consists of a large elevated

1) Catalogue of Lizards in the British Museum, Vol. 2, p. 109.

dermal structure that is supported anteriorly by the extension of the bony crest that rises from the parietal region of the skull. In a male 642 mm long the dermal flap is 23 mm long from the anterior end on the neck to the tip. In the young males between 400 and 450 mm in length the bony ridge is just beginning to show externally as a ridge, but the dermal part of the crest is quite well developed, while in the females of the same size the dermal fold is quite small. The variations in the dorsal crest are somewhat different for, whereas in the adult males it is relatively well developed (13 mm at the highest point in a specimen 642 mm long) and is very low in the adult females, in the young specimens between 400 and 450 mm it is very low and about equally developed in both sexes.

In color our specimens show much less variability than one would expect from some of the published descriptions. In specimens of both sexes and various ages (length 144 to 645 mm) the ground color above is olive with more or less of a yellow tinge (193, 212 and 262), becoming brown (179) above the upper stripe. The stripes are usually dull on the body (143, 163 and 172), but in the smallest specimen (144 mm) the lower one is bright throughout its length. In some specimens the stripes are also dull upon the head and neck, but they are as often decidedly lighter, being some shade of yellow (227, 246 and 256) or even white. The same is true of the stripe that is usually found on the middle of the head. In the only very small specimen (144 mm in length) that we have, the stripes are white on the head and neck, the median head stripe being also well developed. In none of the older specimens are these stripes so bright, but in some of the largest individuals they are lighter than in the medium sized ones. The black cross bars are very distinct in all our specimens except in some of the oldest males, in which they are broken up. The ventral surface is a pale yellow in every specimen. On the belly there are small patches of pale slate or pale brown, and the throat and chin are much blotched with these colors, in some specimens to the nearly complete exclusion of the yellow ground color. In several old males the belly is washed with dull red (53d and 53b), but none of the males examined had any red on the crest or tail as stated by SUMICHRAST.[1])

We found the *Basiliscus* a common lizard along the streams and

1) in: Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 13, 1864, p. 505.

deep water lagoons and lakes. It prefers the shores that are wooded and is seldom seen where these have been cleared. Its favorite habitat is the bushes overhanging the water, but it always remains near the ground or the water, that is, it does not climb to the higher branches of the trees. When alarmed it throws itself from the bushes and dashes away through the shallow water, seeking refuge along the bank. Where the stream or lagoon is narrow it may cross it, and twice I observed frightened individuals rush across a deep stream ten to fifteen meters wide.

When running through the bushes or slowly in an open area locomotion is on all four legs, but when moving rapidly through open spaces and always when running through the water the body is raised upon the hind legs, and the tail is slightly up curved and held in the air. This method of locomotion is a very advantageous one for a lizard occupying the habitat that *Basiliscus* does. From the bushes over-hanging the water retreat from land animals can only be had by swimming or running through the mud and shallow water along shore. We flushed scores of individuals and never saw one swim; always they jumped from the bushes and dashed away through the water on their hind legs. In this connection it is interesting to note that the hind legs are very strongly developed and that it is these limbs alone that bear the dermal lobes and the small webs between the first and second digits. These may be considered as adaptations to riparion conditions. The strong hind limbs are capable of carrying the body for a considerable time, and the dermal lobes and webs keep the animal from sinking in the soft mud and function as paddles when the feet do not touch bottom. In the ones observed to cross deep water the hind feet were moved exactly as on the land, and so rapidly that the body could not sink i. e., the animal literally ran through the water on its hind legs. This differs from SUMICHRAST's[1]) account that "in swimming, he raises the head and breast; his fore feet strike the water as oars, whilst his long tail furrows it like a rudder". We could not determine whether or not the fore feet were used when in deep water, but it was quite evident that they were relied upon but little if at all, the hind limbs being the principal organs of locomotion, and it was not apparent that the tail functioned in any degree as a rudder. The statement of GABB, as quoted by COPE[2]), that the animal runs

1) l. c., p. 505.
2) in: Journ. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1875, p. 125.

over the surface of the water like a spider also fails to convey an accurate idea of the method of progression through the water.

An examination of the stomachs of a number of specimens reveals principally insects. A few blades of grass, flakes of bark and seeds are also present, but in such small quantities as to warrant the conclusion that they were picked up accidently. This harmonizes with the observations of DITMARS[1]) on captive specimens, but not with BOULENGER'S[2]) statement that the genus is herbivorous.

Iguana iguana rhinolopha (WIEGMANN).

Very common along the streams between the Arroyo Negra and the San Juan River. It was not observed at Lake Catemaco, and we could find no natives who had seen it there.

As was to be expected the specimens obtained are referable to the variety, all of them having the spines on the snout. The number of spines on the neck and body in ten individuals varies from 47 to 56, the average number being 51.

The *Iguana* is preeminently a riparion species in the region studied. With the exception of a few young specimens it was not observed elsewhere than on the immediate banks of the streams or along the deep water lagoons on the flood plains. Young individuals were occasionally observed several hundred yards from the water on the river flood plains, and in one instance a young one was observed a hundred yards from a shallow pond on the prairie and several miles from a large body of water. The form is also preeminently arboreal, its favorite haunt being the limbs of trees that overhang the water. When first alarmed they endeavor to escape observation by becoming quiet, and they are then to be observed only with great difficulty. This is due partly to the fact that the green predominating in the coloration harmonizes with the foliage and partly to the counter-shading. The counter-shading is slight, but very effective. The writer has often, at a distance of five or ten feet, closely examined bushes containing several iguanas before seeing one (generally revealed by a slight movement), and then observed the inconspiciousness to be in great part due to the fact that the delicate counter-shading destroyed all evidence of thickness, the animal appearing as if cut out of card board. When further alarmed

1) Reptiles of the World, p. 133, New York.
2) Catalogue of Lizards in the British Museum, Vol. 2, p. 3.

from the land they throw themselves headlong into the water, often from heights of from 25 to 40 feet. When they strike the water they sink like a plummet, and are not seen again. In places where trees overhang the water in numbers, particularly along the San Juan River, we would often cause a rain of iguanas by walking through the jungle along the bank. Quite frequently they were observed on the ground, but when surprised in this situation they at once took to the trees before throwing themselves into the water. When surprised from the water we found that they would not always throw themselves into the water but often rush back into the vegetation on the bank.

The stomachs examined contain only vegetable natter, principally leaves.

Ctenosaura acanthura completa (Bocourt).

Not uncommon on the Hacienda de Cuatotolapam, but not observed in numbers.

The specimens obtained exhibit few differences among themselves, and do not agree with the descriptions and the specimens that I have before me of typical *acanthura*. In the Cuatotolapam specimens the dorsal scales are larger, and the spines on the caudal verticles decidedly stronger than in typical *acanthura*, so that they agree with the *C. cycloides* and *C. completa* of Bocourt and Boulenger's variety c. The uniformity of our material and the fact that the specimens refered to *completa* by authors have mostly come from southern Mexico and Central America, while the typical *acanthura* material is mostly from more northern localities, seems to indicate that the former is to be recognized as a geographic variety. The data at hand at least justify the tentative recognition of the southern Mexican material as a subspecies.

The habits of the individuals observed by us are so different from the description given by Ditmars [1]) as to suggest either that there are racial differences or that individuals vary in habits in different environments. Our observations agree with those of Sumichrast [2]) in that we found the form to be decidedly arboreal, mostly residing in the large trees. The latter frequently have one or more large cavities and into these the lizards retreat when alarmed. Only

1) Reptiles of the World, p. 141—142, New York.
2) in: Ann. Mag. nat. Hist. (3), Vol. 13, p. 502—503.

a few were observed on the ground, and this where the timber had largely been cleared away. However, they prefer the more open places, and we found them generally in the clumps of trees on the savannah (Fig. 7), or where the timber had been partially removed on the lowland (Fig. 4). At least at this season, each individual is closely confined to the tree which it has chosen for its home. During the two months that we were in the field there were quite constantly under our observation several trees each of which had its comb lizard occupant, and it was only very rarely that we failed to see the latter when we approached the tree. They were frequently observed clinging head upward to the bark on the trunks of the trees, often occupying the same position for hours at a time.

As stated above, it may be that in other regions this lizard is more terrestrial in habits, or the difference may be racial, typical *acanthura* being more terrestrial than *completa*. In support of the latter explanation it may be significant that the claws in the Cuatotolapam specimens are decidedly shorter than in the *acanthura* specimens that I have been able to examine, apparently having been worn down by the constant climbing. However, this is not conclusive proof of a racial difference between the two forms, as a large enough series is not at hand to make it certain that this does not vary in the same form in different regions. The habits should be investigated for they will throw light upon the relationships of the two forms.

The stomachs examined contain principally vegetable matter, mostly leaves. A few insect remains are determinable, but they form only a very small part of the contents.

Sceloporus variabilis Wiegmann.

With *Ameiva undulata* the most common ground lizard on the plains and about Lake Catemaco.

Our material needs little description as it agrees closely with the descriptions of Boulenger [1]) and Stejneger.[2]) In life the ground color above is dull brownish olive (129, 133, 138, 162), the lateral stripes dull orange yellow (162, 178d), the median stripe pale brownish olive (167, 172), and the light margin of the shoulder spot light orange or orange yellow (121, 161). As is well known, the stripes

1) Catalogue of Lizards in the British Museum, Vol. 2, p. 236—237.
2) in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 14, p. 485—488.

and dorsal spots vary in distinctness, but they are present in all of our material (47 specimens), even in the largest males. The red spots on the abdomen of the males are always very pale (21, 28c) and the blue borders are likewise pale (403d, 403c). I find no account in the literature of the fact that the adult females generally have the lips, sides of the neck, and more or less of the sides of the head bright orange red (82). This color is not present in the young, is only occasionally indicated in the males, and is absent in some of the adult females, but it is present in nearly all of the latter. It disappears rapidly in alcohol, and probably seldom persists in specimens that have been preserved for any considerable length of time.

Like *Ameiva undulata*, this species seems to prefer the more open habitats. It is generally associated with the former in the thickets on the savannah, in the cane fields, in the more open places along the rivers, and in the artifical clearings. We did not observe it, however, in the dense woods where *A. undulata* is occasionally found, but we did find it commonly in more open places than are usually frequented by that species. The explanation lies in the fact that, although a ground lizard, *S. variabilis* climbs easily on fallen logs, and is very much at home where these are present. Its natural habitat seems to be the margins of the jungle.

The contents of the stomachs examined consist entirely of insects.

Ameiva undulata (Wiegmann).

Very common on the plains, and in the mountains about Lake Catemaco. With *Sceloporus variabilis* the most common ground lizard in the region.

There is relatively little individual variation in the large series obtained. In both sexes there is a broad vertebral band of dark reddish brown or reddish olive (89, becoming 84 toward margin; 109, 118, 129, 130, 169). This band is often variegated with black that may form a more or less well defined marginal band. The ground color of the flanks is usually blackish, frequently more or less dark chestnut (118), and extends on the sides of the belly. The ground color of the upper side of the limbs is either like that of the sides or somewhat more brownish, and there are irregular lighter spots near the color of the vertebral band. The sides of the hind limbs are spotted with bluish like the flanks. The sides of

the belly and the under surface of the hind limbs are pale bluish or greenish blue (341, 361, 366, 371, 416, 421) that is restricted to spots along the sides where encroached upon by the dark color of the flanks. Toward the middle the belly becomes paler, occasionally clear white, but usually tinged with blue (0421) and sometimes with yellow. The chin and throat are generally colored like the middle of the belly, but may be yellow or red in old males (see below).

In the females the vertebral band is margined with a narrow light line of pale olive usually with a yellowish tinge (212, 262) that is generally but poorly defined above and frequently obsolete posteriorly. On the sides there is another light stripe which is frequently of the same color as the one along the dorsal band but more often more greenish or bluish (342). This stripe extends from the upper margin of the ear to the thigh and is continued behind the hind leg upon the tail. It is generally well defined but is occasionally broken up into spots. Below this stripe there is evidence of another from the lower margin of the auricular opening to the hindleg. Altho occasionally entirely wanting the light markings that indicate the position of this stripe are generally in the form of irregular spots that not infrequently fuse with those representing the stripe above to form wavy vertical bars. They are only rarely fused longitudinally into a definite stripe, except in very young individuals. The color of these markings is generally about the same as the stripe above (342) but occasionally decidedly yellowish (261).

The males differ from the females in that the light margin along the dorsal band and the upper lateral stripe are absent, except for occasional traces of the latter in the form of a faint stripe or a series of spots, and in having a broad light band in the space that would lie between these stripes if present. This band is usually greenish blue (361, 362) but occasionally more greenish (317, in one specimen 267 tinged in places with red), extends from the neck to the tail, and is usually complete, only occasionally being broken up into large spots. As in the females there is a series of light spots low on the sides, and these are frequently extended upward and downward, connecting with the spots representing the row above, when present, and with those on the sides of the belly to form vertical bars. These markings are generally greenish blue like those above, but they may be more yellowish (202). In old males the chin and throat are frequently bright yellow (202, 236) or bright reddish orange (86). In one specimen they are slate (372).

The young differ from the females in having brighter stripes.

The females in the collection have on an average fewer femoral pores than the males, but occasional females have as many as the maximum number (21) exhibited by the males, while some males have as few as 15, the minimum number for the series (male, female) being 14. The average numbers in a suite of 32 specimens (17 females and 15 males) are 15,7 for the females and 18 for the males.

SUMICHRAST [1]) states that the Ameivas rarely leave the interior of woods and are never seen in barren places. This statement is too general. We found *A. undulata* to be very widely distributed in the region studied, occurring in the jungle, in the cane fields, in the cleared areas along the streams where there was grass and bushes, and in the thickets of low bushes on the savannah. Furthermore, it was more abundant in the open places than in the woods. It should be said, however, that it was seldom observed in the most open places, i. e., on the savannah grassland and in cleared areas where there were no bushes and where the grass was short, but seemed to prefer thickets of low bushes in sunny places and the margins of the forest. They were very common in the cane fields.

The stomachs of the several specimens examined are all gorged with insects and contain nothing else.

Cnemidophorus deppii WIEGMANN.

Apparently rare; only three specimens secured — on the Hacienda de Cuatotolapam.

The specimens obtained are more or less distinctly 9-striped. In the adults the first three stripes are distinct, but the fourth on either side is only indistinctly separated from the central, the three forming a broad mid-field which is only slightly duller in color than the stripes. In the single young individual the fourth pair of stripes is distinctly separated by a narrow band of black from the mid-stripe, which is dark olive like the top of the head.

The three specimens taken were found in a thicket of low bushes on the savannah near the San Juan River. In this thicket, which was about 100 meters in diameter, there were scores of *Ameiva undulata*, but these three specimens of *C. deppei* were the only ones seen. That they were really rare in this habitat and not merely overlooked was shown by the fact that the thicket was worked thoroly,

1) Quoted by GÜNTHER, in: Biol. Centr.-Amer., p. 25.

and the three specimens were taken on different days in almost exactly the same place.

Mabuya agilis (Raddi).

Only observed a few times at Cuatotolapam.

Although seldom observed, it is probable that this species is not rare on the plains; its apparent scarcity being due to the retiring habits.

In the two specimens obtained, the broad dorsal band is olive brown (129. 110), growing paler on its margins to form an indefinite stripe; the sides are black, the lateral stripe pale yellow or orange (216. 146) on the neck and head, becoming somewhat more greenish on the body, and the ventral surface is white. In one specimen there are dark spots on the dorsal scales, that form six faint longitudinal lines.

We could find out nothing definite about the habits of this little skink. Two were seen on logs in cleared places and another on the ground in a cane field.

Constrictor constrictor imperator (Daudin).

2 specimens at Cuatotolapam. Said to be not rare in the region.

The specimens secured are a male and female and measure 1670 mm and 1470 mm respectively. The tail of the male is 217 mm and that of the female 147 mm in length. The scutellation is as follows:

Scutellation of *Constrictor constrictor imperator.*

	Male	Female
Upper labials	19	18—19
Number of scales across forehead	14	15
Number of scales about eye	17	17
Dorsals	51 (on neck)	57 (on neck)
"	63 (maximum)	71 (maximum)
"	33 (at anus)	35 (at anus)
Ventrals	238	238
Subcaudals	59	53

There are twenty three dorsal blotches on the body.

The male exhibits well-developed claws on either side of the

anus, but in the female these are so small as to protrude but little beyond the scales. WILDER[1]) states that these "are of considerable use in climbing trees". This is certainly not true in this boa at least.

The specimens obtained were found by enganchados in the cane fields.

Thamnophis sauritus proximus (SAY).

2 specimens captured about the pools on the savannah at Cuatotolapam.

The 2 specimens obtained are typical *proximus* as it occurs in southern Mexico. It is interesting to note that the number of ventrals (153 and 158) and subcaudals (92 and 95) falls within the limits of variation shown by the material from this region, and confirms the conclusion advanced by the writer[2]) that the form is dwarfed in this part of its range.

The only individuals seen were about the margins of ponds on the savannah. It is not improbable that it also occurs along the streams and that the dense vegetation caused us to overlook it in that habitat.

Spilotes corias couperii (HOLBROOK).

Apparently the most common snake in the region. Found at Cuatotolapam and Lake Catemaco.

The specimens obtained seem to show that there are not sufficient grounds to warrant the separation of Mexican and North American examples or to unite these with the typical *S. corias* of South America. In all of our specimens the posterior half of the body, both above and below, is black. In the paler ones the anterior part of the back is dark brownish olive (155) and the black cervical mark is rather distinct, but even in these specimens the olive ground color is more or less spotted with black, while in the darker individuals the back is nearly entirely black, the olive being little in evidence and the cervical mark obscured. The dark specimens differ from North American examples only in the extent to which the black of the posterior part of the ventral surface extends forward. In the pale specimens in our series the blue-black of the

1) History of the human body, p. 166, New York, 1909.
2) in: Bull. U. S. nation. Mus., Vol. 62, p. 106.

ventral surface of the tail and posterior part of the body becomes paler (dark slate, 424) anteriorly. At the end of the anterior third of the length the yellow (216) is discernable but only becomes dominant on the anterior fourth or fifth of the length, confining the dark color to the ends and margins of the scutes. In the darker examples dark slate (424) remains the dominant color anteriorly, and the yellow is confined to the base of the scutes. It is a short step from this coloration to that of North American individuals in which the black of the ventral surface extends to the throat.

The scutellation and proportions of the four individuals obtained is given in the following table.

Scutellation and proportions of *Spilotes corias couperii.*

Dorsals	17—15—14	19 (on neck)—17—15	17—15	17—15
Upper labials	8	8	8	8
Lower labials	9	8	9	8—9
Oculars	1—2	1—2	1—2	1—2
Temporals	2—2	2—2	2—2	2—2
Caudals	66	72	67	67
Ventrals	196	195	195	193
Total length	1511	2184,4	2160	—
Tail length	266,7	399,7	338	broken
Sex	♀	♂	♀	♀

We found this snake quite generally distributed in the region. It was observed in the cane fields, on the savannah, in the woods (Lake Catemaco) and in the thickets about the shores of ponds and along the streams. It was nearly always observed on the ground, but it also climbs to some extent as we saw one sunning itself at full length on the tops of bushes along the Hueyapam River, four or five feet from the ground. It also enters the water to some extent, as the writer observed two individuals hunting in the high grass and bushes about the margin of a pond, and the stomach of one of these contained, besides three mice, two small snapping turtles and two toads (*Rhinophrynus dorsalis*). The latter were breeding in the pond.

Leptodeira personata Cope.

A single specimen at Cuatotolapam.

The scutellation of this specimen, a female, is as follows: dorsal

scale rows, 21—23—21—19—17; upper labials, 8; lower labials, 9—10; preoculars 1, with a small subocular; postoculars 2; ventrals 175; subcaudals 57. The tail is broken at the tip but it is evident that not much more than the tip is wanting. The total length is 552 mm of which the tail constitutes 98 mm.

The specimen was found under a log on the margin of a pond in a grove on the savannah.

Oxyrhopus petolarius (Linnaeus).

A single specimen taken at Cuatotolapam.

The specimen obtained is referable to Boulenger's variety D, as the body is banded with red and black, the latter forming annuli (connected with each other ventrally) on the tail. There are, however, but 23 annuli on the body, and the red areas are a little broader than the black. The first light band (on the occiput) is yellow.

The scutellation of this individuals is as follows: dorsal rows 19—17; upper labials 8; lower labials 10—11; preoculars 1; postoculars 2; temporals 2—3 (the lower first temporal on each side divided transversely); ventrals 198; subcaudals 89.

Nothing could be learned of the habits of this snake. The specimen was captured by a peon somewhere on the Hacienda de Cuatotolapam.

Erythrolamprus imperialis (Baird et Girard).

2 specimens found on the margin of a pond on the prairie at Cuatotolapam.

The specimens obtained need little description as they are quite typical. It should be mentioned that there are only four lower labials in contact with the anterior chin shields (cf. Boulenger).[1])

The scutellation is as follows: dorsal rows 19—17, upper labials 8; lower labials 9; ventrals 125 and 129, subcaudals 77 in one, the tail being broken in the other. The specimens are about the same size, and the one with the complete tail measures 360 mm.

The two specimens obtained were the only ones seen. They were found under logs on the edges of ponds on the savannah. Günther [2])

1) Cat. of Snakes in Brit. Mus., Vol. 3, p. 206.
2) in: Biol. Centr.-Amer., p. 162.

states of *fissidens* (*imperialis* in part) that it feeds upon frogs. This is not unlikely as small toads and frogs are not uncommon about these ponds. The female has large eggs in the oviducts.

Elaps fulvius (Linnaeus).

Rather common at Cuatotolapam. Known by the name "coralilla".

The specimens obtained are referable to Boulenger's varieties B and C. On the body there are 17 to 21 narrow black annuli widely separated by red interspaces and only imperfectly margined with yellow. The red bands are profusely spotted with black.

Nothing was learned of the habits of this snake. The only specimens seen were in the cane fields and about the hacienda buildings. The three immature specimens found about the buildings were under boards.

Lachesis lanceolatus (Lacépède).

Observed both on the plains and in the mountains and said to be not uncommon in both regions. Locally known as the "sorda".

The single specimen (a female) obtained is *lanceolatus* as described by Boulenger, the keels of the dorsal scales being nearly as long as the scales. The scutellation is as follows: dorsal scale rows 23—25—23—21—19; upper labials 8; lower labials 10; preoculars 2; ventrals 213; subcaudals 65. Total length 1820 mm, tail 205 mm.

This species is frequently found in the cane fields and is the most dreaded serpent in the region. The specimen obtained had recently eaten four or five squirrels.

Crocodilus americanus Laurenti.

Common in the rivers and ponds of the region and also in Lake Catemaco. Known locally as "El Lagarto".

A series of eleven specimens ranging from 250 mm to 1900 mm in length was secured. Of the many adults seen none seemed much longer than two meters. Two were seen in Lake Catemaco that perhaps exceeded this length, but they were certainly not longer than three meters.

They were found everywhere in the streams and larger ponds. The young ones, about 250 to 300 mm in length, were observed in schools. They came out on the mud flats to sun themselves, and when alarmed would rush into the water and generally seek refuge in the brush near shore; they were often discovered to us by the

sharp bark they gave when alarmed. The older ones were more solitary and were usually observed singly along the banks of the streams or ponds where they had favorite places for hauling up (Fig. 8). A long shallow lagoon near the San Juan River, the Laguna de Chacalapa, literally swarmed with individuals from one to two meters long. This lagoon contained few if any fish but opened into a large shallow marsh that teemed with waterfowl, which probably afforded an abundance of food.

Dermatemys mawii Gray.

A single specimen taken in the San Juan River and another dead along the Arroyo Negra at Cuatotolapam. Called "tortuga blanca" by the natives. The latter informed us that the "tortuga blanca" was not uncommon in the San Juan River, but we were unable to secure any other specimens, owing to the high water at this time of the year.

These 2 specimens are of adult size, and their carapaces measure 460 mm in length. The specimen taken in the San Juan River had the alimentary tract full of vegetable matter.

Staurotypus triporcatus (Wiegmann).

A live specimen was taken in the San Juan River and the shell of another along the Arroyo Negra, at Cuatotolapam. Said to be not uncommon in the San Juan River.

The 2 specimens obtained are of about the same size, and the carapace of the larger one measures 374 mm in length.

Claudius angustatus Cope.

A single specimen taken at Cuatotolapam.

The length of the carapace in the specimen obtained is 107,5 mm, the width 70 mm.

The species is probably not uncommon at Cuatotolapam. The only two specimens observed were found wandering about on land, one on the prairie, July 31, and one in the cane fields, August 9. Cope[1]) states that the food is "small fish, crustaceans, snails etc."

Geomyda punctularia areolata (A. Dumeril).

3 specimens from Cuatotolapam.

In life, the light marks on the top of the head, viz., two on the

1) in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1865, p. 188.

occiput and one on either side from the frontal region to above the ear, are dark orange red (82); the light spots on the sides of the head, viz., on the upper eyelid and in front of the ear, are pale yellow (221), and the yellow areas on the body are bright (216). There are no markings on the carapace, except in the young specimens; the two young males (129,5 mm and 148 mm in length) have a rather poorly defined yellow stripe on the lower margin of the first three costals, limited to a trace on the fourth costal. The bridge and margin of the plastron are clear yellow (about 246), the middle of the plastron light brown (133) to blackish. The ventral face of the marginals is bluish (267, 272), and generally shows a faint light stripe.

Measurements.

Length	129,5 mm	214 mm	148 mm
Width	92,3	148	100

According to our observations this is the common freshwater turtle of the region about Cuatotolapam. Numerous individuals were observed in the Arroyo Negra and in La Laja Creek. 2 specimens were found wandering about on land, on July 15 and August 3.

Chelydra rossignonii (Bocourt).

3 immature specimens taken at Cuatotolapam.

Although quite immature (length of carapace 29—31 mm), it is not difficult to identify our specimens as *C. rossignonii.* There are four chin-barbels, the bridge is about one-seventh of the length of the plastron, and the abdominal scutes are not twice as broad as long. Aside from these structural characters the specimens also differ in color from those of *C. serpentina* of the same size that we have examined. The skin of the lower parts with the plastron and ventral surface of the marginals is jet black with pale yellow or orange yellow spots. The black color extends evenly upon the sides of the head except for a trace of a brown band from the eye, and the brown of the top of the head is somewhat spotted with black. In *C. serpentina* the lower parts are greyish or brownish in the immature individuals, and while the ground color of the sides of the head may be black there is usually a prominent light band from the eye to the angle of the mouth and frequently other light marks on the sides of the muzzle and head. Furthermore, the top of the

head in the specimens of *C. serpentina* that we have examined is not as uniformly colored as in *C. rossignonii*, being generally much striped and spotted with black or very dark brown.

The largest specimen obtained was sunning itself on a rock in the Hueyapam River, near the village of San Juan. The other two were removed from the stomach of a large gopher snake (*Spilotes corias couperii*) taken on the shore of a pond in the cane fields.

Explanation of Plates.

Plate 6.

Sketch map of the plains region at Cuatotolapam.

Plate 7.

Fig. 1. Forest on the mountains at Lake Catemaco.

Fig. 2. Grove of planted bananas, a favorite habitat of *Hyla baudini.*

Plate 8.

Fig. 3. General view of the savannah.

Fig. 4. Large tree in cleared area along Hueyapam River. A favorite habitat of *Ctenosaura acanthura completa.*

Plate 9.

Fig. 5. Pool in upper part of La Laja Creek. *Anolis sallaei* and *A. biporcatus* are found in the forest, and *Iguana iguana rhinolopha* and *Basiliscus vittatus* near the water.

Fig. 6. Partially cleared jungle at Cuatotolapam. In the pools and under logs and debris are still to be found many of the amphibious forest types.

Plate 10.

Fig. 7. A clump of large trees on the savannah. Showing the umbrella shape taken on in this habitat. Such large trees are favorite resorts of *Ctenosaura acanthura completa.*

Fig. 8. Sand playa along the Hueyapam River. The crocodiles haul out on such places to sun themselves.

Plate 11.

Fig. 9. La Laja Creek at Cuatotolapam. The dense forest along the banks and the luxuriant growth of the aquatic vegetation is shown. For the characteristic animals of this habitat see table on page 300.

Fig. 10. Guarda Raya in cane field at Cuatotolapam. *Sceloperus variabilis* and *Ameiva undulata* are common in this habitat, with other terrestrial forms from the forest.

Hydroiden der Münchener Zoologischen Staatssammlung.

Von

Dr. E. Stechow,
Zool. Staatssammlung-München.

Mit Tafel 12 u. 13 und 7 Abbildungen im Text.

Die vorliegende Sammlung umfaßt 67 Hydroiden-Arten, die z. T. schon seit langer Zeit im Münchener Museum aufbewahrt wurden und die teils wegen neuer Fundorte, teils wegen wichtiger Ergänzungen der Morphologie oder Biologie der betreffenden Formen ein besonderes Interesse beanspruchen. Ein bestimmt begrenztes Faunengebiet liegt der Sammlung nicht zugrunde; die behandelten Species verteilen sich vielmehr fast über die ganze Erde.

Von neuen Arten wird nur eine einzige, *Heteroplon jäderholmi*, beschrieben, die einer interessanten Übergangsgattung zwischen Plumularinen und Aglaopheninen angehört. Von *Stylactis affinis* Jäderholm ist das Gonophor gefunden worden; von den Gonotheken von *Sertularella gigantea* Mer. und *Plumularia diaphana* (Heller) konnte die erste Abbildung gegeben werden, ebenso von den Medusen von *Amalthaea vardöensis* Loman. Zum ersten Male wiedergefunden wurden folgende Species: *Tubularia formosa* Hartlaub, *Lampra socia* Swenander, *Tubiclava annulata* (Motz-Kossowska), *Stylactis affinis* Jäderholm, *Podocoryne denhami* Thornely, *Monotheca margaretta* Nutting und *Aglaophenia marginata* Ritchie.

Entwicklungsgeschichtlich erscheint die Abbildung einer ganz jungen *Pennaria tiarella*, deren aborale Tentakel noch geknöpft sind, von besonderem Interesse.

Biologisch ist der Fund eines großen typischen Stockes der bisher wiederholt, aber stets nur in Ost-Asien gefundenen Solanderine *Dendrocoryne misakinensis* bemerkenswert, die von einem bei Helgoland gestrandeten Schiff abgekratzt wurde: ein bedeutsamer Hinweis, bis zu welchem Grade die Fauna einzelner Gebiete durch den modernen Schiffsverkehr verändert („gefälscht") werden kann: denn daß so große, steife, im Habitus an Gorgoniden erinnernde Stöcke durch Schiffe so weit verschleppt werden könnten, wurde bisher allgemein bezweifelt. Eine Anzahl Formen wurde in interessanten Symbiosen gefunden, so *Stylactis affinis* auf einer Krabbe, *Perigonimus restitus*, *Clytia johnstoni* und *Obelia geniculata* auf den Schreitfüßen von *Eupagurus bernhardus* (L.), *Hydractinia echinata* endlich zusammen mit *Eupagurus excavatus* (Herbst), der noch nicht in Gemeinschaft mit der bekannten *Hydractinia* gefunden worden zu sein scheint.

Von der Brack- und Süßwasserform *Cordylophora lacustris* habe ich eine genaue Zusammenstellung sämtlicher bisherigen Fundorte gegeben, die bei der Zerstreutheit der Literatur gewiß auch über den Kreis der Hydroidenforscher hinaus willkommen sein wird. Über den Fund des nordischen *Halatractus* (*Corymorpha*) *nanus* (Alder) im Bereich des warmen Golfstroms, nämlich in Plymouth, wird an anderem Orte (in: Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth, Vol. 9, 1912) ausführlicher berichtet werden.

Auch einige Beiträge zur Ernährungsbiologie der Hydroiden konnten beigebracht werden. Neu dürfte hier die Feststellung sein, daß festsitzende, kleine Formen wie *Tubiclava annulata* so flinke, kräftige und verhältnismäßig große Tiere wie Sagitten zu fangen vermögen, wovon ein charakteristisches Beispiel abgebildet wird. Eigenartig ist auch die Ernährung der gewöhnlichen *Clava squamata*, die vielfach in kleinen Kolonien auf Tang zwischen dichten Wäldern von *Sertularia pumila* vorkommt.

Zu besonderem Danke für gelegentliche Unterstützung bei dieser Arbeit bin ich Herrn Geheimrat Braun in Königsberg, Herrn Prof. Vanhöffen und Herrn Prof. Weltner in Berlin verpflichtet.

Athecata.

Fam. *Corynidae.*

Syncoryne eximia (ALLMAN) 1859.

Fundort: Faeröer.

Dendrocoryne misakinensis INABA 1892.

Syn. s. STECHOW, 1909, p. 39.

Fundort: Helgoland, von einem gestrandeten Schiffe abgekratzt.

Es liegen mir von dieser Form mehrere bis 10 cm hohe, vielfach verzweigte Stöcke vor, die indessen nur aus dem Skelet bestehen und keine Spur des Weichkörpers mehr erkennen lassen. Da das Skelet sehr gut erhalten ist, ließ sich die Form, die durch den gänzlichen Mangel von Hydrophoren oder hydrophorenartiger Bildungen charakterisiert ist, ohne Schwierigkeit bestimmen.

Dieser Fund ist außerordentlich bemerkenswert. Da aber die Kolonien abgestorben sind, so darf man Helgoland nicht etwa als neues Verbreitungsgebiet dieser Form ansehen; der Fund bestätigt nur die schon früher ausgesprochene Ansicht, daß die Ceratellinen (Solanderinen) typische Warmwasserbewohner sind und selbst das gemäßigte Wasser der Nordsee nicht vertragen. Da diese Art bisher mehrfach, aber immer nur in Japan gefunden wurde, so muß sie von so weit her durch das Schiff verschleppt worden sein, das dann bei Helgoland strandete: ein recht deutlicher Hinweis darauf, welchen ganz enormen Einfluß der heutige Schiffsverkehr auf die „Fälschung“ der ursprünglichen geographischen Verbreitung der Meerestiere ausübt! Daß kleine Formen mit reich verzweigter Wurzelbildung wie Campanulariden und Plumulariden an Schiffen angeheftet weite Strecken zurücklegen könnten, hatte man schon lange beobachtet. Diese Feststellung aber dürfte völlig neu sein, daß derartige starre, große, verzweigte, im Habitus an Gorgoniden erinnernde Stöcke über so weite Strecken durch Schiffe verschleppt werden können, ohne daß sie während der Fahrt durch die Wasserströmung abgestreift würden! Denn diese Formen können sich ja nicht etwa wie Balaniden mit einer breiten Fläche, sondern nur mit einem kleinen Stammstück und mit einer primitiven Wurzel an einem Schiff befestigen.

Ich verdanke diese interessanten Stücke der Freundlichkeit des Herrn Prof. Vanhöffen in Berlin.

Fam. *Pennaridae.*

Pennaria gibbosa L. Agassiz 1862.

Pennaria gibbosa Allman, 1871—1872, p. 366.
— *symmetrica* Clarke, 1879, p. 240, tab. 1 fig. 2—3.
— *gibbosa* du Plessis, 1881, p. 147.
— *gibbosa* du Plessis, 1881b, p. 115.
— *gibbosa* Carus, 1885, p. 6.
— *symmetrica* Jäderholm, 1896, p. 4.
— *symmetrica* Jäderholm, 1904a, p. 264.
— *gibbosa* Hargitt, 1904a, p. 32 (bei *P. tiarella* im Schlußabschnitt).
— *gibbosa* = *symmetrica* Clarke, 1907, p. 7.
— *pacifica* Clarke, 1907, p. 6.

Fundort: Westindien, Sammlung Salmin. — Bisher gefunden in Porto Rico (Hargitt 1904a), Cuba, Florida, St. Barthélémy (kleine Antillen), auch in Neapel (du Plessis 1881, 1881b).

Diese Form ist kaum von *Pennaria cavolinii* zu unterscheiden und jedenfalls mit ihr identisch. Auch bei Neapeler Material von *P. cavolinii* sind die die Hydranthen tragenden kleinsten Äste an ihrem Anfang meist verdünnt, so wie Agassiz es für *P. gibbosa* angibt. Ebensowenig scheint mir die angeblich bucklige Form der Hydranthen für eine specifische Trennung ausreichend zu sein. du Plessis (1881, 1881b) gibt als unterscheidendes Merkmal „eine andere Anordnung der Hydranthen auf ihren Stielen“ an, ohne daß er des näheren sagt, worin nun diese besteht! Auch Allman (1871) konnte die beiden Species nicht voneinander unterscheiden. — Die *P. symmetrica* ist schon von ihrem Autor selbst wieder eingezogen worden. Höchstwahrscheinlich ist auch *P. pacifica* Clarke 1907 mit *P. gibbosa* identisch, wie Clarke selbst es für möglich hält; die Unterschiede beruhen wieder nur in der Ringelung des Periderms.

Ich halte *P. gibbosa* also nur für eine Standortsvarietät der bekannten *P. cavolinii* Ehrenberg.

Pennaria tiarella (Ayres) 1854.
(Taf. 12 Fig. 1.)

Halocordyle tiarella Allman, 1871—1872, p. 369.
Pennaria tiarella Nutting, 1901b, p. 337, fig. 14.

Pennaria tiarella Hargitt, 1904a, p. 32, tab. 3 fig. 1—5.
— — Hargitt, 1904b, p. 453—488, tab. 24—28.
— — Clarke, 1907, p. 7—8, tab. 3—4.
— — Congdon, 1907, p. 464.
Pennaria (*Halocordyle*) *tiarella* Warren, 1908, p. 283.
Pennaria tiarella A. G. Mayer, 1910, Vol. 1, p. 25.

Fundort: Bahama-Kanal, 26° 14′ n. Br. 79° 48′ w. L. Sammlung Dr. Heitz. 17. Februar 1904. — Sonstige Fundorte: Ostküste Nordamerikas, Bermuda-Inseln.

Auch diese Species ist außerordentlich schwer von *P. gibbosa* (= *P. cavolinii*) zu unterscheiden, worauf schon Hargitt (1904a) hingewiesen hat. Schon Hargitt (nach Clarke 1907), ferner Clarke (1907) haben gezeigt, daß der Hauptunterschied, auf den ursprünglich die beiden Species und sogar Genera begründet wurden, nämlich die wirtelförmige Anordnung der geknöpften Tentakel bei *P. tiarella*, im Gegensatz zu ihrer verstreuten Anordnung bei *P. gibbosa*, nur vom Alter abhängig ist. Junge Kolonien zeigen eine wirtelförmige Anordnung, die dann im Alter zu einer unregelmäßigen wird. Nach Mayer (1910) ist der einzige Unterschied die ganze, bzw. teilweise Ringelung der kleinsten die Hydranthen tragenden Ramuli. An Neapeler Material konnte ich nun an einer und derselben Kolonie sämtliche Übergänge nachweisen.

Ich halte daher *P. tiarella* für nichts anderes als für das Jugendstadium von *P. gibbosa* (= *P. cavolinii*). Heute, wo wir durch Experimente wissen, welchen großen Einfluß der Standort, bewegtes oder ruhiges Wasser usw. auf das Aussehen der Hydroidenkolonien haben, besonders auf die Ringelung des Periderms (vgl. hierzu Hallez 1905), können wir unmöglich noch aus jeder derartigen Standortsvarietät eine besondere Species machen.

Bei dem vorliegenden noch sehr jugendlichen Material, das nur etwa 2 cm hoch ist und auf Tang wächst, ist erst ein Wirtel von 6 geknöpften Tentakeln vorhanden. Sehr bemerkenswert ist hier die Tatsache, daß an diesem frühen Stadium auch die später fadenförmigen Tentakel noch deutlich geknöpft sind, ein wichtiger phylogenetischer Hinweis darauf, daß die fadenförmigen Tentakel der *Pennaridae* aus geknöpften hervorgegangen sind, wie man es schon längst vermutete! Aber auch an diesem frühen Stadium sind die Knöpfe der aboralen Tentakel nur etwa halb so dick wie die der oralen, auch hier also schon ein deutlicher Unterschied in der Form zwischen oralen und aboralen Tentakeln. Nesselzellen, die

später an der ganzen Länge der aboralen Tentakel verstreut sind. finden sich hier bei dem jugendlichen Individuum nur an ihrem äußersten Ende, an diesem sich später rückbildenden Knopf.

Fam. *Tubularidae.*

Tubularia mesembryanthemum Allman 1872.

Fundort: Cadiz, an der Ankerkette eines Schiffes. Sammlung Dr. Besenbruch. — Soweit ich sehe, ist dies das erste Mal, daß die Art außerhalb des Mittelmeers gefunden worden ist.

Tubularia formosa Hartlaub 1905.

Tubularia formosa Hartlaub, 1905, p. 538, Textfig. S.

Fundort: Bucht von Rio de Janeiro. Sammlung Essendorfer. — Bisheriger Fundort: Ost-Feuerland.

Mit Hartlaub's Beschreibung und auch mit Originalexemplaren, die ich vergleichen konnte, gut übereinstimmend. Männliche Gonophoren nahezu kugelig, mit etwas hervorstehendem Spadix, mangelnden tentakelartigen Bildungen an der Spitze und ganz jungen Knospen an der gleichen Traube wie die alten. — Es liegt auch hier wieder eine männliche Kolonie vor, so daß die weiblichen Sporosacs immer noch unbekannt sind.

Die Art ist hiermit zum ersten Male wiedergefunden.

Halatractus nanus (Alder) 1858.

Halatractus nanus Stechow, 1912 (in: Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth Vol. 9).

Fundort: Plymouth.

Über den interessanten Fund dieser nordischen Art an der Südküste Englands im warmen Gebiet des Golfstroms wird an anderer Stelle (l. c.) ausführlich berichtet werden.

Amalthaea sarsii (Steenstrup) 1854.

(Taf. 12 Fig. 2.)

Amalthaea sarsii Allman, 1871—1872, p. 393.
Corymorpha sarsii M. Sars, 1877, p. 4, tab. 2 fig. 18—24, tab. 6 fig. 9—23
— — Bonnevie, 1899, p. 23.
— — Jäderholm, 1909, p. 42

Corymorpha sarsii BROCH, 1909, p. 195.
Amalthaea sarsii BEDOT, 1910, p. 243.

Es sind von dieser Species bisher nur die Blastostyle und Medusenknospen abgebildet worden (M. SARS 1877), aber noch nicht das ganze Tier in toto. Ich gebe daher nach Material aus dem nördlichsten Norwegen eine Figur, auf der die Längskanäle des Hydrocaulus mit ihren gelegentlichen Kommunikationen besonders deutlich erkennbar sind, ebenso die Wurzelscheide, in der das spitze Wurzelende drin steckt, und die Zuwachszone der stets paarigen Wurzelfilamente. Die Wurzel ist mit vielen feinen Kieseln dicht bedeckt, so wie es auf der linken Seite der Figur dargestellt ist. — Ich fand von dieser bisher stets einzeln gefundenen Art eine Gruppe von 2 Individuen, die aber nur lose, nicht organisch, miteinander zusammenhängen; es ist das also noch keine Koloniebildung.

Für die Medusenknospen dieser Species ist charakteristisch, daß der dicke Spadix fast immer ein Stück zur Glockenhöhle herausschaut, wie es M. SARS (1877 tab. 2 fig. 24) gut abgebildet hat.

Amalthaea vardöensis LOMAN 1889.
(Taf. 12 Fig. 3—5.)

Amalthaea vardöensis LOMAN, 1889, p. 9 ff., Textfig. 5 und tab. 13 fig. 1—9.

Ich verdanke einige Originalexemplare dieser Art der Freundlichkeit des Herrn Dr. J. C. C. LOMAN in Amsterdam und gebe danach zum Vergleich mit *Amalthaea sarsii* Zeichnungen eines ganzen Individuums, eines Blastostyls und einer Medusenknospe.

BROCH (1909, p. 195) hält die vorliegende Form für identisch mit *Amalthaea uvifera* O. SCHMIDT, eine Vermutung, die ich bei der äußerst mangelhaften Beschreibung dieser letzteren nicht zu entscheiden wage.

Zur leichteren Wiedererkennung dieser Species gebe ich, da die LOMAN'sche Arbeit nicht überall erhältlich ist, nach seinem Text und nach den mir überlassenen Originalexemplaren eine genaue Beschreibung:

Vorkommen solitär. Hydrocaulus im Leben 50 mm, an den Spiritusexemplaren aber infolge Kontraktion nur noch 30 mm lang, von unten nach oben sich etwas verschmälernd, unten etwa 3 mm, oben nur etwa 2 mm dick. Hydranth vom Hydrocaulus durch eine

tiefe Einschnürung scharf abgesetzt. Der Basalteil des Hydranthen, von dieser Einschnürung bis zu den proximalen Tentakeln, sehr flach, daher in der Profilansicht von *Amalthaea sarsii* (s. Taf. 12 Fig. 2) auffällig verschieden. Proximale Tentakel, etwa 50 an Zahl, in einem Kreise, an der Basis etwas abgeflacht, oben in eine feine Spitze endigend, bis 12 mm lang. Distale Tentakel sehr zahlreich, über 100, in 7—9 Kreisen um die Mundöffnung herum.

Zwischen beiden Tentakelkränzen in einem einfachen Kreise die Blastostyle, 16—20 an der Zahl. Blastostyle stehend, nicht hängend, mehrfach verzweigt, mit sehr vielen Medusenknospen ganz verschiedenen Alters, die ältesten Knospen immer an der Spitze. Medusenknospen in frühester Jugend rundlich, dann sich auffallend in die Länge streckend, so daß sie für lange Zeit Zuckerhutform (s. Fig.) annehmen (in diesem Stadium erkennt man deutlich Spadix und Radiärkanäle, von den Tentakeln aber nur Ansätze); später wieder ganz kugelig werdend, mit 4 deutlichen Radiärkanälen und 4 kurzen, gleichlangen Tentakeln, die mit starken Nesselbatterien versehen sind. Der Spadix im deutlichen Gegensatz zu *Amalthaea sarsii* fast nie aus der Glockenhöhle hervorragend; das Ectoderm des Spadix bei den ältesten Medusenknospen prall mit der Masse der Geschlechtszellen angefüllt. Medusenglocke ziemlich dünn.

Periderm am Hydrocaulus sehr dünn, biegsam und glashell, ihn nur zur Hälfte überziehend. Die Längskanäle im Hydrocaulus (bei meinem Material) lange nicht so deutlich hervortretend wie bei *A. sarsii*, gelegentlich anastomosierend. Wurzelschopf dicht, mit vielen feinen Kieseln ganz bedeckt. Über dem Wurzelschopf eine breite Zuwachsregion der Wurzelfilamente, durch braune Flecke markiert, die stets paarig auf den Längskanälen aufsitzen, wie bei anderen Corymorphinen auch.

Farbe: Im Leben rosafarben und durchsichtig.

Fundort: Busse-Sund bei Vardö, nördlichstes Norwegen, 71° n. Br. In Sandboden.

Tiefe: 2—4 m.

Histologie: Im Innern des Mundkegels finden sich eine Anzahl entodermaler Längstäniolen, deren Zahl nicht konstant ist. Die proximalen wie distalen Tentakel sind nicht hohl, sondern mit den bekannten chordaähnlichen Zellen angefüllt. Auch hier findet sich ein „mesodermaler“ Ringwulst im Basalteil des Hydranthen, wie er für *Tubularia* und für andere *Corymorpha*-Arten charakteristisch

ist. Der Magenraum mündet zwischen je 2 proximalen Tentakeln mit einem feinen Porus nach außen. An der Grenze zwischen Hydranthen und Hydrocaulus findet sich ein von der Stützlamelle und dem Entoderm gebildetes Septum, mit einem kleinen Loch in der Mitte, geradeso wie bei *Branchiocerianthus*. Zwischen diesem Septum und dem inneren Ringwulst des Hydranthen liegt ebenfalls ein Kanalsystem, das aus radiär verlaufenden, verzweigten, aber nicht mit einem Porus nach außen mündenden Gängen besteht. Das Innere des Hydrocaulus ist, abgesehen von den Längskanälen, ganz erfüllt von den großen, blasigen, chordaähnlichen Zellen. Im Hydrocaulus wurden außerhalb der Stützlamelle schwache Längsmuskelfasern, innerhalb derselben starke Ringmuskelfasern nachgewiesen.

Lampra socia Swenander 1904.
(Taf. 13 Fig. 6.)

Lampra socia Swenander, 1904, p. 6, fig. 1—3.
? *Lampra arctica* Jäderholm, 1909, p. 41, tab. 1 fig. 9—10.

Fundort: Bäreninsel im Nördl. Eismeer. — Bisheriger Fundort: Trondhjemsfjord.

Das einzige Exemplar, das mir vorliegt, bildet einen gewissen Übergang zwischen *L. socia* und *L. arctica* Jäderholm, so daß dadurch die Vermutung von Broch (1909, p. 140 u. 196), es könnten beide Formen identisch sein, noch an Boden gewinnt. Doch kann diese Frage nur an reichlichem Material entschieden werden.

Mein Exemplar zeigt in den Einzelheiten die größte Übereinstimmung mit *L. socia*, ist aber solitär wie *L. arctica*. Nun darf auch *L. socia*, deren Individuen gruppenweise, in Nestern, beieinander stehen, deswegen noch nicht als koloniebildend aufgefaßt werden, wie es geschehen ist: denn die Einzeltiere sind hier ja nicht organisch miteinander verbunden, sondern nur ihre Wurzelschöpfe durcheinander gewachsen und verfilzt. *L. socia* kann gewiß auch ganz solitär vorkommen, ebenso wie ich hier eine solche Gruppe der sonst immer solitär gefundenen *Amalthaea sarsii* abbilden konnte. Darauf läßt sich also natürlich kein specifisches Merkmal begründen.

Das mir vorliegende Exemplar besitzt 32 ziemlich lange proximale Tentakel, die an der Basis seitlich abgeplattet sind und oben in eine feine Spitze endigen. Der Durchmesser des Hydranthen,

von Tentakelwurzel zu Tentakelwurzel gemessen, beträgt 8 mm. Die Blastostyle, 28 an der Zahl, sind von sehr verschiedener Länge, die meisten jedoch 12 mm lang; sie gleichen im Aussehen denen von *L. arctica* auf Jäderholm's Abbildung; nur sind sie viel gestreckter und etwa doppelt so lang; auch hierin also ein Übergang zwischen *L. arctica* und *L. socia*, bei der sie noch länger sein sollen. Die Gonophoren sind eiförmig, ohne jede Spur von Tentakelrudimenten an der Spitze.

Die Färbung meines in Spiritus aufbewahrten Exemplars ist überall gleichmäßig braunrot.

Fam. *Clavidae.*

Clava squamata (O. F. Müller) 1776.
(Taf. 13 Fig. 7.)

Fundort: Bergen (Norwegen). Sammlung Dr. Ewald 1908. In voller Fortpflanzung im September.

Auf einem Stück Tang, das von *Sertularia pumila*-Kolonien dicht bedeckt war, fand ich, von den Sertularien eng umgeben, eine Kolonie von *Clava squamata*. Man könnte nun denken, daß in dem Kampf um Raum und Licht, der sich zwischen der *Sertularia* und der *Clava* entspinnen muß, diese unterliegen würde, da sie sich nicht in eine schützende Theca zurückziehen kann. Daß dies aber augenscheinlich nicht der Fall ist, daß vielmehr gerade umgekehrt die *Sertularia* von der *Clava* überwältigt wird, zeigt die Fig. 7 auf Taf. 13); dort habe ich ein charakteristisches Stadium dieses Kampfes, so wie ich es vorfand, abgebildet. Die *Clava* hat das oberste Hydrothekenpaar des *Sertularia*-Stöckchens mit Hilfe ihres äußerst erweiterungsfähigen Mundes verschluckt. Die beiden *Sertularia*-Hydranthen, die man durchschimmern sieht, machen schon einen ziemlich verdauten Eindruck; ihre Hydrothekenmündungen liegen unterhalb der Tentakelbasen der *Clava*, zwischen den untersten Tentakeln und der Ansatzstelle der Gonophoren. An der Mundgegend der *Clava* erkennt man einen ringförmigen Wulst, eine Art Lippe, der sonst nicht beobachtet wird; es ist das wohl nur eine zufällige Reduplikation, eine Einstülpung der Mundgegend. Wenn dieses erste Hydranthenpaar der *Sertularia* verdaut ist, schluckt die *Clava* vermutlich das nächste, an dem allerdings bisher noch keinerlei

Veränderung zu bemerken ist. — Jedenfalls also scheint die *Sertularia* trotz ihrer Theken der *Clava* gegenüber ziemlich wehrlos zu sein.

Tubiclava annulata (Motz-Kossowska) 1905.
(Taf. 13 Fig. 8.)

Cordylophora annulata Motz-Kossowska, 1905, p. 66, Textfig. V.

Fundort: Capo d'Istria bei Triest. Sammlung Dr. Köhler. — Früherer Fundort: Cabrera auf den Balearen.

Diese Form, die hier zum ersten Male wiedergefunden wird. unterscheidet sich von der ihr nächstverwandten *T. lucerna* Allman durch geringere Tentakelzahl, durch den vom Hydrocaulus sehr scharf abgesetzten bauchigen Hydranthen und durch den Mangel der kleinen trichterförmigen Erweiterung des Periderms am oberen Ende des Hydrocaulus. Ob diese Merkmale genügen, die beiden Species zu trennen, muß noch so lange dahingestellt bleiben, als wir die Gonophoren nicht kennen. Auch meine Exemplare sind wieder steril.

Mein Material, das nur aus 2 Polypen mit der dazu gehörigen Hydrorhiza besteht, beansprucht insofern ein ganz besonderes biologisches Interesse, als beide Hydranthen je eine *Sagitta* gefangen haben! Der eine hat erst ihr vorderes Ende verschluckt; bei dem anderen liegt sie bereits aufgerollt im Innern des Magens! Es dürfte hier zum ersten Male beobachtet worden sein, daß derartige festsitzende Formen so flinke, planktonische Tiere wie die Sagitten einzufangen vermögen. Wenn *Obelia*-Medusen das gleiche tun, so ist das nichts Auffallendes, da sie ja selbst dem Plankton angehören und eine starke aktive Bewegung besitzen.

Cordylophora lacustris Allman 1844.

Cordylophora albicola Busk (Kirchenpauer in litt.), 1861, p. 283, tab. 9 fig. 12—14.
— — Kirchenpauer, 1862, p. 14, 3 Figg.
— *lacustris* F. E. Schulze, 1871, 52 pp., 6 Tafeln.
— — } Allman, 1871—1872 { p. 252, tab. 3.
— *albicola* } { p. 254.
— *sp. indet.* Verrill, 1873a, p. 734.
— *lacustris* Semper, 1880, Vol. 1, p. 183 u. 187, fig. 40.
— — Marshall, 1882, p. 664.
— — Jickeli, 1883, p. 601.
— — Weismann, 1883, p. 29, tab. 15 fig. 6—7, tab. 16 fig. 3.

Cordylophora lacustris Braun, 1884, p. 90, 106 u. 114.
— — Sollas, 1884, p. 96.
— — Pennington, 1885, p. 40, tab. 2 fig. 4.
— *whiteleggei* v. Lendenfeld, 1886, p. 97, tab. 6 fig. 11—12.
— *lacustris* Zacharias, 1888, p. 224.
— — Marshall, 1888, p. 218—220 u. 223.
— — und *Cord. whiteleggei* Marktanner, 1890, p. 199.
— *lacustris* Scherren, 1891, p. 445.
— — Will, 1891, p. VII.
— — Bidgood, 1891, p. 106.
— — Weltner, 1892, p. 77 u. 148.
— — Levinsen, 1893, p. 372.
— — Wesenberg-Lund, 1895, p. 169—174.
? — — Farquhar, 1896, p. 459.
— — Seligo, 1896, p. 33.
— — Radde, 1899, p. 517.
— — Pauly, 1900, p. 546—551.
— — Nutting, 1901b, p. 327, fig. 2.
— — Hargitt, 1901, p. 306.
— — Hargitt, in: Zool. Bull., Vol. 1, p. 205 (zitiert nach Hargitt 1908).
— — Pauly, 1902, p. 737—745 (780).
— — Weltner, 1906, p. 264.
— — Cunnington et Boulenger, 1907, p. 316.
— — Boulenger, 1908, p. 359 (1908a, p. 492).
— — Hargitt, 1908, p. 99.
— — Brauer, 1909, p. 194, fig. 344.
— — Bedot, 1910, p. 271 (1905, p. 62).
— — Lampert, 1910, p. 409—411, 586, 603, Textfig. 208, Taf., p. 414.
— — F. Smith, 1910, p. 67—68.

Fundorte: Im Ryckfluß bei Greifswald, bald unterhalb der Stadt; dieses Material verdanke ich Herrn Geheimrat Müller in Greifswald, wofür ihm auch hier bestens gedankt sei. — Heringsdorf (Ostsee) und Ost-Dievenow. — Bei Aseleben im Süßen See westlich von Halle (Prov. Sachsen), Dr. Krüger, August 1911. Diese Exemplare sind merkwürdigerweise trotz der warmen Jahreszeit sämtlich steril. Sie wachsen auf Rohrstengeln von der Oberfläche des Wassers an bis zu etwa $^1/_2$ m Tiefe, nicht tiefer.

Das Material aus dem Süßen See, das mir in reichlicher Menge vorliegt, ist nur wenig verzweigt, niedrig, nicht über 8 mm hoch und zeigt in bezug auf das Aussehen des Periderms den Typus der *Cord. albicola* Kirchenpauer, die ja nach Ansicht von Allman, F. E. Schulze und Bedot nur eine Varietät von *C. lacustris* ist.

Auch *Cordylophora whiteleggei* v. Lendenfeld (1886) stimmt nach Beschreibung und Abbildungen so sehr mit meinem Material aus

dem Süßen See bei Halle überein, daß sie höchstens als Varietät von *C. lacustris* gelten darf, nur in etwas anderer Richtung abgeändert als KIRCHENPAUER's Varietät *albicola*.

Obwohl der Fundort im Süßen See bei Halle, wie ich u. a. einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. BRANDES in Dresden entnehme, dem ich dafür hier meinen besten Dank ausspreche, lange bekannt ist, so ist er doch nirgends in die Fachliteratur übergegangen. Auch BRAUER in seiner Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 19, 1909, erwähnt ihn nicht.

Cordylophora lacustris wurde auf *Anodonta* und *Dreissena polymorpha*, also typischen Süßwassermuscheln, aufsitzend gefunden, andrerseits aber auch auf *Mytilus edulis*, der marinen Mießmuschel (SCHULZE 1871). Das Maximum des Salzgehaltes, den die Art verträgt, scheint nach SCHULZE (1871) nur etwa 1 %, nach BOULENGER (1908a) 1,3 % zu sein. Sie kommt aber auch im reinen Süßwasser vor.

Man nimmt an, daß diese Form in der Gegenwart in die Flüsse eingedrungen sei und nun diese aktiv „hinaufwandere". Dieser Auffassung kann ich in keiner Weise beipflichten. Man bedenke nur: wie soll ein festsitzendes Tier denn das eigentlich bewerkstelligen?! — Eine aktive Ortsbewegung, etwa wie *Hydra*, besitzt es nicht; ein Medusenstadium besitzt es auch nicht. Die Verbreitung findet nur durch die Planulae statt. Daß aber diese winzigen, nur bewimperten Planulae in starken, zum Teil (wie die Saale bei Halle) reißenden Strömen gegen die Stromrichtung sollten schwimmen können, ist doch gänzlich unvorstellbar! So könnte eine Art wohl stromabwärts verbreitet werden, niemals aber stromauf! — Verschleppung durch Wasservögel scheint auch ausgeschlossen; denn wie sollten wohl die ganzen Kolonien oder Teile davon verschleppt werden? Und leicht verschleppbare Cysten oder andere Dauerzustände, etwa wie die hartschaligen Eier einer *Hydra*, besitzt die Form wieder nicht. — Das langsame Weiterwuchern und -sprossen einer und derselben Kolonie würde ebenfalls außerordentlich lange Zeiträume beanspruchen, bis sie von der Elbmündung bis zum Süßen See bei Halle gelangt wäre. Und zu der vagen Hypothese einer Relictenfauna aus den Zeiten, als das tertiäre Meer soweit ins Binnenland reichte, mag ich noch weniger greifen!

Was ich mit Bestimmtheit als Verbreitungsursache annehmen möchte, ist einfach: unser Schiffsverkehr! Man vergleiche hierzu das oben bei *Dendrocoryne misakinensis* Gesagte. Die

Schiffahrt auf Elbe, Saale, Havel, Themse, Seine usw.; beim Birket el Qurun in Ägypten, der jetzt in keiner Schiffsverbindung mit der Küste mehr steht, war es wohl der Bootsverkehr zur Zeit der Pharaonen! — Möglich sogar, daß auch das heutige massenhafte Verschicken von Seetieren, z. B. gerade von *Mytilus*, bis weit ins Binnenland hinein hierbei eine wichtige Rolle spielt: Mießmuscheln, mit einigen *Cordylophora*-Stöckchen bewachsen, werden z. B., feucht verpackt, nach Halle geschickt, die leeren Muschelschalen dort vielleicht in die Saale geworfen. Jedes andere epizoische Tier würde durch das Süßwasser sofort zugrunde gehen: *Cordylophora* aber erhält sich! — Auf jeden Fall handelt es sich hier um nichts anderes als um unbewußte Verbreitung durch den Menschen!

Es erscheint mir nützlich, einmal die sämtlichen Fundorte dieser interessanten Art zusammenzustellen:

Deutschland: In der Elbmündung von Brunsbüttel bis hinauf nach Hamburg (Kirchenpauer 1861), in der Hamburger Wasserleitung (nach Semper 1880, Weltner 1906, Brauer 1909), Kieler Hafen (Weismann 1883), Nordostseekanal (nach Mitt. von Prof. Brandt an den Verf.), in der Schlei bei Schleswig (nach Schulze 1871), in der Trave bei Lübeck, Warnemünde, in der Oberwarnow bei Rostock (Schulze 1871, Weismann 1883, Pauly 1900, 1902), im Ryckfluß bei Greifswald (s. o.), Gr. Schlonsee bei Heringsdorf auf Usedom, Ost-Dievenow (s. o.), Frisches Haff und Pillau in Ostpreußen (Levinsen 1893, Seligo 1896), im Iserdyk (Havelarm) bei Fürstenberg in Mecklenburg-Strelitz, Rüdersdorf, Woltersdorfer Schleuse, Müggelsee und Tegeler See bei Berlin (Weltner 1892, 1906), Rhein ohne nähere Ortsangabe (Will 1891), Elbe bei Magdeburg, Wilde Saale bei Halle (Weltner 1906, Brauer 1909), Süßer See westlich von Halle (s. o.), ebendort im (ehemaligen) Salzigen See (Marshall 1882, 1888, Zacharias 1888); diese letzten Fundorte liegen, durch die Flüsse gemessen, fast 500 Kilometer vom Meere entfernt.

Holland: Wasserleitung von Rotterdam (nach Pauly 1902), Zuider-See (Material im Museum zu Leipzig).

Dänemark: Ringkjöbingfjord, West- und Ost-Stadilfjord an der Nordseeküste von Jütland (Wesenberg-Lund 1895), Holbækfjord auf Seeland, Ostsee zwischen Bornholm und Christiansö (Levinsen 1893).

Schweden: Bei Lidingö-bron, einer Brücke an der Bucht von Stockholm, im Galo-strat, einer Wasserstraße zwischen dem Fest-

lande und Öster Hanninge bei Stockholm, bei Stockholm nach Retzius (nach Schulze 1871).

England: In den Grand Canal Docks bei Dublin, in den Commercial and Westindian Docks in London, in einem gegen das Licht völlig abgeschlossenen Wasserbehälter im Innern eines Hauses zu Kensington bei London, bei Lynn Regis in einem Seehafen an der Ousemündung in Norfolkshire (Allman 1871/72), im Canal zu Tipton und im Stourbridge Canal bei Dudley (nach Schulze 1871), im Ant bei Ludham Bridge, im Thurne bei Heigham Bridges, in dem ganzen System von Flüßchen in Verbindung mit dem Bure in Norfolk (Bidgood 1891), in der Thurne von Ludham Bridge bis Hickling Broad (Scherren 1891), in den Norfolk Broads (Boulenger 1908a).

Belgien: In einem Kanal bei Ostende (nach Schulze 1871).

Frankreich: Seine bei Paris, Aquarien im Jardin des Plantes in Paris (nach Semper 1880 und Sollas 1884).

Rußland: Hafen von Hapsal im westl. Teil des Finn. Meerbusens (Braun 1884), im Dnjestr, im Kaspischen Meer bei Krasnawodck (nach Pauly 1902), im See Palaeotonum in Mingrelien am Schwarzen Meer (nach Marshall 1888), Sewastopol (Radde 1899).

Afrika: Im Birket el Qurun, dem alten Moerissee, im Fayum in Ägypten; sie lebt hier nur in dem brackischen See, etwa 200 Kilometer von der Küste, fehlt dagegen in den Kanälen zum Nil und im Nil (Cunnington u. Boulenger 1907, Boulenger 1908, 1908a). Im Tanganykasee, der mehrere Relicten einer marinen Tierwelt enthält, ist sie noch nicht nachgewiesen worden; doch möchte ich bestimmt annehmen, daß sie auch dort vorkommt.

Nordamerika: Ohne nähere Angabe (L. Agassiz 1862, Marshall 1888, Hargitt 1901), in Newport Harbor auf Rhode Island und bei Cambridge Mass. (Verrill 1873a), im Fairmont-Reservoir bei Philadelphia (nach Weltner 1892), in einem Süßwasserteich nahe dem Badestrand in Woods Hole, Mass. (Nutting 1901b), in Falmouth und in süßen oder brackigen Tümpeln auf Marthas Vineyard (Hargitt 1908), im Illinois River, und zwar im Quiver Lake bei Havana, und bei Hennepin (F. Smith 1910); von der Mississippi-Mündung, bzw. von Quebec sind diese Fundorte **etwa 1500 km, bzw. 2400 km entfernt!**

Australien: Paramattafluß bei Sydney (v. Lendenfeld 1886). (?) Esk River, Hawkes Bay, Neuseeland (Farquhar 1896).

Fam. *Bougainvillidae.*

Perigonimus abyssi G. O. Sars 1873.

Perigonimus abyssi G. O. Sars, 1873, p. 126, tab. 5 fig. 27—30.
— — Bonnevie, 1899, p. 42 u. 47.
— — Swenander, 1904, p. 12.
— — Jäderholm, 1909, p. 45, tab. 1 fig. 13—14.
— — Broch 1909, p. 141 u. 198.

Fundort: Bergen (Norwegen). Sammlung Dr. Ewald. September 1908.

Der Beschreibung dieser winzigen Form durch G. O. Sars (1873) ist kaum etwas hinzuzufügen. Die Höhe der Hydranthen unserer Exemplare beträgt, ohne die Tentakel mitzurechnen, niemals mehr als 0.5 mm, in den meisten Fällen etwas weniger. Alle Exemplare waren steril.

Perigonimus vestitus Allman 1864.

Fundort: Helgoland.

Diese Art fand sich auf der Unter- und Oberseite der Scheren und Schreitfüße von *Eupagurus bernhardus* (L.) in voller Fortpflanzung, zusammen mit *Clytia johnstoni* (Alder) und *Obelia geniculata* (L.). Hartlaub (1897, p. 477) fand die Species auf den Krabben *Corystes cassivelaunus* und *Hyas aranea.*

Stylactis affinis Jäderholm 1904.
(Taf. 13 Fig. 9.)

Stylactis affinis Jäderholm, 1904a, p. 264, tab. 12 fig. 1.

Fundort: 39° s. Br., 56° w. L. Argentinien, südlich von der La Plata-Mündung. Kapitän H. Nissen. 11. August 1905.

Tiefe: 90 m.

Untergrund: Den Rücken und die Seiten eines einzelnen Exemplars der Krabbe *Libinia smithii* Miers in großer Menge überziehend. Andere an der gleichen Lokalität gefangene Exemplare dieser Krabbe sind dagegen völlig frei von dem Hydroiden.

Da Jäderholm's Material steril war und sich auch eine Anzahl geringer Unterschiede zwischen meinem Material und seiner Beschreibung ergeben, so liegt hier vielleicht doch eine neue Species

vor. Andernfalls wäre die Form hiermit zum ersten Male wiedergefunden worden.

Ich gebe daher eine genaue Beschreibung des mir vorliegenden Materials. Besonderes Interesse gewinnt es dadurch, daß hier zum ersten Male das Gonosom beschrieben werden kann.

Trophosom: Hydrocaulus fehlt. Hydranthen ziemlich dicht stehend, direkt von der Hydrorhiza entspringend, kurz und dick, keulenförmig, nicht von einem Periderm überzogen. Hydranthen in allen Größen in der Kolonie vorkommend, von 0,2 mm an: die größten 1,2 mm lang und an ihrer breitesten Stelle 0,6 mm dick. Die kleinen Hydranthen mit 5 oder 6, die größten mit etwa 18 fadenförmigen, in einem einzigen Kreise stehenden Tentakeln, die übrigens oft untereinander nicht alle gleich lang sind. Hypostom kuppelförmig.

Hydrorhiza ein einfaches kommunizierendes Röhrensystem, ziemlich weitmaschig, etwa so wie bei *Stylactella spongicola* Haeckel (1889, tab. 2 fig. 5), jedoch nicht so weitmaschig wie bei *Stylactis arctica* Jäderholm (1902a, p. 5), vielfach mit Foraminiferen bedeckt. Stacheln fehlen, ebenso das für die Hydractinien charakteristische nackte Coenosarc über den Hydrorhizaröhren.

Gonosom: Männliche Sporosacs eiförmig, mit 4 etwas längeren und dazwischen 4 ganz kurzen rudimentären Tentakeln an der Spitze; wahrscheinlich auch mit Ringkanal und 4 Radiärkanälen. Der Spadix das Sporosac bis fast an die Spitze durchsetzend, von einer dicken Spermamasse umgeben. Das Sporosac ist 0,560 mm lang und 0,340 mm breit. Weibliche Sporosacs unbekannt.

Es fand sich nur ein einziges loses Sporosac in dem gleichen kleinen Glas, das die Krabben enthielt. Dort lag es zwischen losgelösten Teilen der Polypenkolonie. Da kein anderer Hydroid sonst auf der Krabbe vorkam, sich auch keine Bruchstücke irgendeiner anderen Species in dem gleichen Glase fanden, so darf man wohl mit Bestimmtheit annehmen, daß dieses einzelne Sporosac auch wirklich zu den in reichlicher Menge vorhandenen *Stylactis*-Polypen dazu gehört. Da sich an den Polypen selbst nirgends Anzeichen von abgerissenen Sporosacs fanden, so möchte ich annehmen, daß es nicht von den Hydranthen selbst, sondern vielleicht direkt von der Hydrorhiza entsprang, so wie bei Haeckel's (1889) beiden *Stylactella*-Arten des Challenger und bei *Stylactis vermicola* Allman (1888). Es empfiehlt sich übrigens, das Genus *Stylactella* zu streichen und mit *Stylactis* zu vereinigen.

Es scheint mir nützlich, einmal sämtliche Species des Genus

Stylactis mit ihren Fundorten und ihrem Tiefenvorkommen zusammenzustellen. Wir kennen einschließlich der vorliegenden Form 9 *Stylactis*-Arten, nämlich:

Stylactis inermis Allman, 1872. Mittelmeer. Littoral. Auf Algen.
— *arge* Clarke, 1881. Chesapeake Bai, Atlantische Küste von Nordamerika. Auf Zostera, also wohl in geringer Tiefe.
— *vermicola* Allman, 1888. Nördlicher Pacific. 5300 m. Auf dem Polychäten *Laetmonice producta*.
— (*Stylactella*) *spongicola* Haeckel, 1889. Nördlicher und zentraler Pacific. 4200—5300 m. Auf Hornschwämmen.
— (*Stylactella*) *abyssicola* Haeckel, 1889. Nördlicher und zentraler Pacific. 4200—5300 m. Auf Hornschwämmen. Diese Form müßte man vielleicht wegen ihrer mit einem Periderm versehenen kurzen Hydrocauli besser zu *Atractylis* stellen.
— *hooperi* Sigerfoos (1899 und Nutting 1901b). Atlantische Küste von Nordamerika. Auf den Schalen lebender Gastropoden.
— *arctica* Jäderholm, 1902a. Zwischen Grönland und Jan Mayen. 2000 m. Auf den Schalen der Schnecke *Mohnia mohni*.
— *affinis* Jäderholm, 1904a. Patagonien, Romanche Bai. 20 m. Auf Algen. — Argentinien, südlich von der La Plata-Mündung. 90 m. Auf der Krabbe *Libinia smithii* Miers.
— *halecii* Hickson et Gravely, 1907. Mac Murdo Bai, Antarktis. Weniger als 40 m. Auf *Halecium arboreum* Allman.

Stylactis minoi Alcock 1892 gehört nicht hierher, da es sich herausgestellt hat, daß sie Medusen mit 4 Tentakeln erzeugt und daher besser zu *Podocoryne* oder *Perigonimus* gestellt wird (Stechow 1909).

Stylactis affinis unterscheidet sich von allen anderen *Stylactis*-Arten außer von *St. arge* Clarke und *St. hooperi* Sigerfoos durch ihr medusoides Sporosac mit seinen 4 kurzen Tentakeln. Von diesen beiden Arten aber unterscheidet sie sich leicht durch ihre sehr viel geringere Größe, durch die kurze gedrungene Gestalt ihrer Freßpolypen und durch die verhältnismäßig geringe Zahl ihrer Mundtentakel, wie schon ein Vergleich der Abbildungen lehrt.

Von der Jäderholm'schen Beschreibung von *St. affinis* unterscheidet sich das vorliegende Material durch die oft etwas abweichende Polypenform, die aber wohl auf Kontraktion zurückgeführt werden kann: es fehlt den Hydranthen hier meist die scharfe Grenze zwischen distalem und proximalem Hydranthenabschnitt, der auf Jäderholm's Figur so deutlich ist; sie beginnen vielmehr gleich an der Basis in ziemlicher Dicke und erweitern sich nach oben meist ziemlich g l e i c h m ä ß i g. Unser Material hat ferner kürzere Tentakel und ein flacheres Hypostom, und schließlich findet es sich in Symbiose

mit einer Krabbe, während jenes auf Algen vorkommt. Über etwaige Unterschiede in den Gonophoren läßt sich nichts sagen, da sie an Jäderholm's Material fehlten.

Podocoryne denhami Thornely 1904.
(Taf. 13 Fig. 10.)

Podocoryne denhami Thornely, 1904, p. 110, tab. 1 fig. 6.

Die genaue Untersuchung der Gonosome dieser Form, die hier zum ersten Male wiedergefunden wurde, hat ergeben, daß die Species nicht Medusen, sondern nur Medusoide, die offenbar nicht frei werden, erzeugt. Es erscheint daher zweifelhaft, ob die Art bei der Gattung *Podocoryne* belassen werden darf. Für die Stellung zu *Podocoryne* würden allerdings bis zu einem gewissen Grade die ganz glatten Stacheln sprechen. Auch Thornely redet nicht ausdrücklich von Medusen, sondern nur von „Gonophoren", und die auf ihrer Abbildung dargestellten Gonosome sehen ebenfalls eher wie Sporosacs als wie Medusen aus.

Die Gonophoren dieser Art zeigen oft nicht kugelige Gestalt, sondern sind bisweilen stark zugespitzt. Reife Gonophoren zeigen deutlich 4 Radiärkanäle und einen Ringkanal sowie 8 kurze Randtentakel um die Mündung der Glockenhöhle, die Thornely entgangen sind. Bei Gonophoren mittleren Alters sieht man diese Randtentakel als kleine Knöpfe angelegt (auf der Fig. rechts). Die Mündung der Glockenhöhle ist deutlich erkennbar und ungefähr von der Größe, wie Thornely sie angibt. Der Spadix pflegt bei jungen Gonophoren bis ziemlich an die Spitze zu reichen; bei den alten tritt er dagegen gewöhnlich bedeutend zurück. Die Gonophoren sitzen an erheblich längeren Stielen, als die Thornely'sche Figur zeigt. Man hat nicht den Eindruck, daß sie zu Medusen ausreifen werden; denn die ältesten scheinen unmittelbar vor dem Platzen und dem Ausstoßen der Eier zu stehen.

Die Blastostyle (mir liegen nur weibliche vor) tragen nicht nur 2, sondern meist 4—6 Gonophoren, deren jedes etwa 12—20 Eier enthält. Die Blastostyle besitzen meist 8—10 Tentakel, nicht nur 4—5, wie Thornely angibt. Neben kleinen, kontrahierten Blastostylen, wie sie die Thornely'sche Figur zeigt, kommen hier vielfach lang ausgestreckte vor, wie einer in Fig. 10 dargestellt ist.

Diese Art besitzt weder Spiralzooide noch Tentakularfilamente.

Im übrigen stimmt die Form mit Thornely's Beschreibung überein.

Fundort: Perim. Straße von Bab el Mandeb, auf der Schnecke *Strombus gibberulus*, die von einem Paguriden bewohnt wird. Der einzige bisherige Fundort der Art war die Palk-Straße bei Ceylon.

Fertil zu Anfang Dezember.

Hydractinia echinata (Fleming) 1828.

Fundort: Fanö, Nordsee. Sammlung Prof. Doflein. Littoral. Die Schale bewohnt von *Eupagurus bernhardus* (L.) und von *Eupagurus excavatus* (Herbst) — nach freundlicher Bestimmung des Herrn Dr. H. Balss — welch letztere Form noch kaum in Symbiose mit *Hydractinia echinata* gefunden sein dürfte.

Bougainvillia ramosa (van Beneden) 1844.

Fundort: Bergen (Norwegen). Sammlung Dr. Ewald 1908. — In voller Fortpflanzung im September.

Thecata.

Fam. *Halecidae.*

Halecium halecinum (L.) 1758.

Fundort: Bergen (Norwegen). Sammlung Dr. Ewald 1908.

Fam. *Campanularidae.*

Clytia johnstoni (Alder) 1856.

Fundorte: Helgoland; auf der Unterseite des 4. Gliedes am 1. Schreitfuß von *Eupagurus bernhardus* (L.), zusammen mit *Obelia geniculata* (L.) und *Perigonimus vestitus* Allman.

Unbekannter Fundort; auf dem Capitulum von *Lepas anatifera* förmliche Rasen bildend, mit vielen Gonotheken; dieses Material ist eine verzweigte Varietät der Art, mit bis zu 5 Ästen am Stamm.

Clytia simplex Congdon 1907.

(Textfig. A.)

Clytia volubilis Marktanner, 1890, p. 215—216 (pro parte, nämlich nur seine „Varietät“ aus der Sargasso-See), tab. 3 fig. 12.

Clytia volubilis VERSLUYS, 1899, p. 30.
— *simplex* CONGDON, 1907, p. 471, fig. 14—15.
— *volubilis* HARGITT, 1909, p. 373, fig. 4.
— *simplex* VANHÖFFEN, 1910, p. 303.

Fundorte:
27° 10′ n. Br., 91° 50′ w. L.
22° 47′ n. Br., 86° 10′ w. L. } Golf von Mexiko. 19. Januar 1904.
23° 14′ n. Br., 84° 8′ w. L. Nordwestlich vor Cuba. 7. Februar 1904.
25° 52′ n. Br., 79° 35′ w. L. Bahamakanal. 17. Februar 1904.
34° 53′ n. Br., 68° 45′ w. L. Nordwestlich der Bermuda-Inseln. 23. Februar 1904.
36° 52′ n. Br., 43° 50′ w. L. Mitte des Atlantischen Ozeans. 3. März 1904.

Alle auf Sargassum; Sammlung Dr. HEITZ. Keines mit Gonotheken.

Bisherige Fundorte: Sargasso-See (MARKTANNER 1890), Bermuda-Inseln (CONGDON 1907), südwestlich der Bermuda-Inseln (VERSLUYS 1899), bei Woods Hole (HARGITT 1909), südlich von den Azoren (VANHÖFFEN 1910). Stets auf Sargassum.

Es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß mein Material, welches in ungeheuerer Menge auf Sargassum vorkommt, mit CONGDON's *Clytia simplex* identisch ist, die er ebenfalls als eine der häufigsten Formen auf Sargassum antraf. Allerdings bedarf seine Figur einiger kleiner Korrekturen. Vor allem sind die Zähne des Thekenrandes nicht so tief und ist der Basalteil der Theca in den Einzelheiten etwas anders gebaut (vgl. hierzu Textfig. A). Das stimmt dann aber genau mit MARKTANNER's (1890) Varietät von *Cl. volubilis* (*Cl. johnstoni*) aus der Sargasso-See überein und ebenso mit HARGITT's (1909) Beschreibung und Abbildung von „*Clytia volubilis*" aus Woods Hole, die er dort auch auf Sargassum fand. Ich bin also fest überzeugt, daß die oben aufgestellte Synonymie richtig ist.

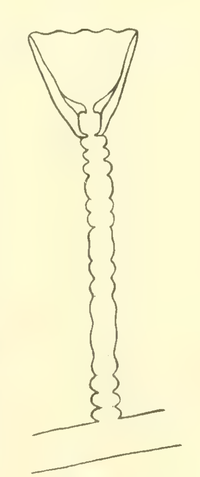


Fig. A.
Clytia simplex CONGDON.
Hydrotheka.
30 : 1.

Obelia geniculata (L.) 1758.

Fundorte: Helgoland; auf der Unterseite des 3. Gliedes an der Schere von *Eupagurus bernhardus* (L.): eine große Kolonie in

voller Fortpflanzung, zusammen mit *Clytia johnstoni* (Alder) und *Perigonimus vestitus* Allman.

Bergen (Norwegen). Sammlung Dr. Ewald, 1908. In voller Fortpflanzung im September.

Westindien. Auf Sargassum. Sammlung Dr. Heitz 1904.

Obelia hyalina Clarke 1879.

Obelia hyalina Clarke, 1879, p. 241, tab. 4 fig. 21.
— — Versluys, 1899, p. 30.
— — Congdon, 1907, p. 468, fig. 7—9.
? — *congdoni* Hargitt, 1909, p. 375.
— *hyalina* Vanhöffen, 1910, p. 306, fig. 26.

Fundorte:

23° 14′ n. Br., 84° 8′ w. L. Nordwestlich vor Cuba. 7. Februar 1904.

25° 52′ n. Br., 79° 35′ w. L. Bahama-Kanal. 17. Februar 1904.

34° 53′ n. Br., 68° 45′ w. L. Nordwestlich der Bermuda-Inseln. 23. Februar 1904.

36° 52′ n. Br. 43° 50′ w. L. Mitte des Atlantischen Ozeans. 3. März 1904.

An diesem letzteren Fundorte, am 3. März, fanden sich eine ganze Anzahl von fertilen Kolonien. Die Gonotheken haben die charakteristische Form, wie sie Congdon (1907) abgebildet hat.

Bisherige Fundorte: Bermuda-Inseln (Congdon 1907), südwestlich der Bermuda-Inseln (Versluys 1899), bei Zoblos Island im Norden von Cuba (Clarke 1879), ?Woods Hole (Hargitt 1909), südlich und westlich von den Azoren (Versluys 1899, Vanhöffen 1910). Meist auf Sargassum.

Der Ansicht von Hargitt (1909) kann ich nicht beipflichten, der Clarke's Species für verschieden von Congdon's Art hält; ich schließe mich vielmehr durchaus der Ansicht von Congdon (1907) an, der die Unterschiede zwischen beiden durch die Jugend der Exemplare, die Clarke vor sich hatte, erklärt. Clarke's Material war ein jugendliches; darauf deutet schon die geringe Größe seiner Kolonien ebenso wie die geringe Größe seiner Gonotheken (nur die doppelte Thekenlänge), weiter aber auch die Form der Gonotheken, da sonst die Urnengestalt für sämtliche Obelien charakteristisch ist. Ich glaube also nicht, daß es notwendig ist, aus Congdon's Material eine neue Species zu machen.

? *Obelia hyalina* Clarke 1879.
(Textfig. B).

Fundort: Tortugas (Insel unter dem Winde, Kl. Antillen).

Der Freundlichkeit des Herrn Prof. Vanhöffen verdanke ich einiges Material von obigem Fundort, das als *Obelia hyalina* Clarke

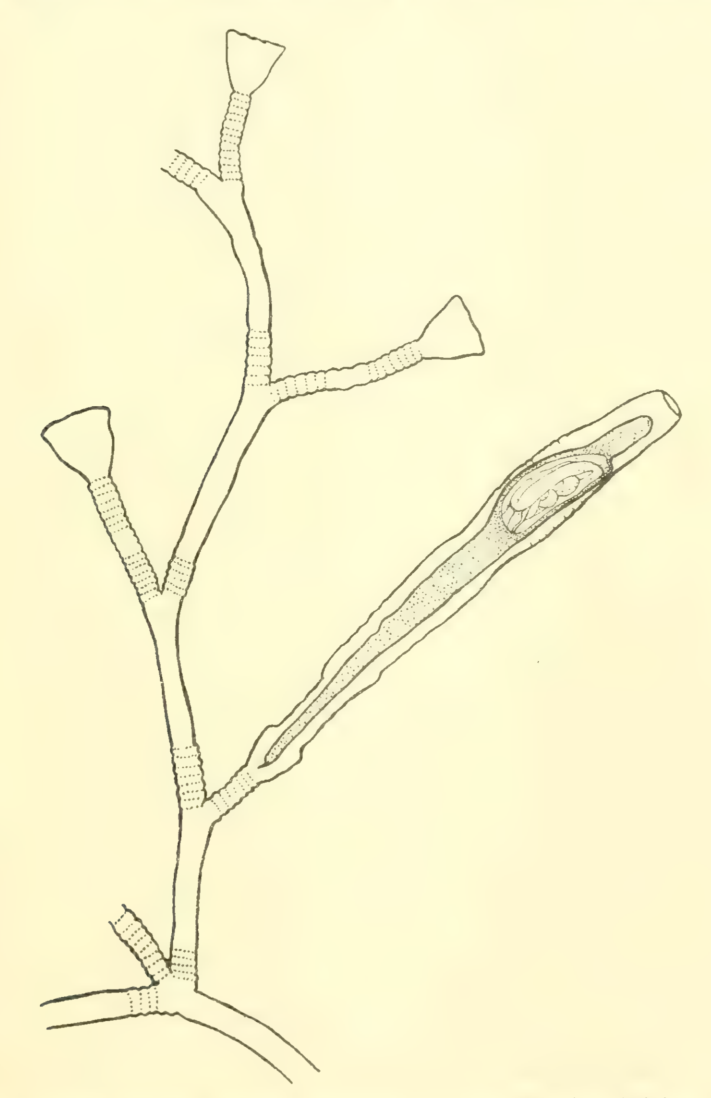


Fig. B. ? *Obelia hyalina* Clarke. Gonothek von einem Parasiten infiziert. 40:1.

bestimmt war. Das Aussehen des Trophosoms stimmt denn auch ganz genau mit typischen Exemplaren von *O. hyalina* überein. An dem gesamten Material fand sich nun nur eine einzige Gonothek, die aber mit einem Arthropoden (wohl einer Pantopodenlarve) infiziert war und ein völlig anderes Aussehen zeigte als die Gonotheken von *O. hyalina*. Es war ein schotenförmiges Gebilde, nicht 4mal, sondern etwa 10mal so lang wie die Theken, mit breiter Mündung oben. Sie schien männlich zu sein.

Trotz dieser abweichenden und auffallenden Gonothekenform haben wir es auch hier höchstwahrscheinlich mit *O. hyalina* zu tun. Dieser Befund hier illustriert einmal recht deutlich die eingreifende Wirkung, die das Eindringen eines Parasiten auf die Form der Gonothek ausübt.

Obelia dichotoma (L.) 1758.

Fundorte: Fanö, Nordsee. Sammlung Prof. Doflein. Littoral. – Bergen (Norwegen). Sammlung Dr. Ewald. September 1908.

Obelia flabellata (Hincks) 1866.

Fundort: Fanö, Nordsee. Sammlung Prof. Doflein. Littoral.

Gonothyraea loveni Allman 1864.

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. Ewald 1908. Geschlechtsreif gefunden im September.

Gonothyraea gracilis (M. Sars) 1851.

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. Ewald, 1908. In voller Fortpflanzung im September.

Obelaria gelatinosa (Pallas) 1766.

Fundort: Ostende, Belgien.

Campanularia groenlandica Levinsen 1892.

Campanularia hincksii aff. Bergh, 1886, p. 5.
— *groenlandica* Levinsen, 1892, p. 168, tab. 5 fig. 10—12.
— *lineata* Nutting, 1899, p. 744, tab. 62 fig. 3A, 3B.
— *groenlandica* } Schydlowsky, 1902 { p. 129.
— *levinseni* } Schydlowsky, 1902 { p. 130.
— *groenlandica* Broch, 1908, p. 31, fig. 1.
— — Jäderholm, 1908, p. 10, tab. 3 fig. 7.

Campanularia groenlandica JÄDERHOLM, 1909, p. 67, tab. 6 fig. 12—13.
— — BROCH, 1909, p. 187 und 226, Textfig. 41.
— — KRAMP, 1911, p. 390.

Diese Art findet sich reichlich auf *Diphasia tamarisca* (L.) und auf *Sertularia abietina* L.

Fundort: Murmanküste. Weißes Meer.

Campanularia caliculata HINCKS 1853.

Fundort: Auf einer Boje im Hafen von Puerto Orotava, Teneriffa, Kanarische Inseln; auf einer Alge, die auf *Lepas anatifera* saß. Sammlung Dr. REUSS. — RITCHIE (1907c, p. 503) hat die Art auf den Kap Verdischen Inseln gefunden.

Fam. *Campanulinidae.*

Calycella syringa (L.) 1767.

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. EWALD. September 1908.

Fam. *Lafoeidae.*

Lafoea dumosa (FLEMING) 1820.

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. EWALD. September 1908.

„Filellum expansum“ LEVINSEN 1893.

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. EWALD. September 1908. Nach BROCH (1909 p. 160 unten, Anmerkung) und KRAMP (1911 p. 374 Anm.) kein Hydroid, sondern eine zur Gattung *Folliculina* gehörige Ciliate. Ich selbst kann diese Befunde von BROCH und KRAMP nach eigenen Präparaten vollauf bestätigen.

Fam. *Sertularidae.*

Hydrallmania falcata (L.) 1758.

Fundort: Fanö. Nordsee. Sammlung Prof. DOFLEIN. Littoral.



Fig. C. *Sertularella arboriformis* Marktanner mit Gonotheken. 15 : 1.

Sertularella arboriformis Marktanner 1890.

(Textfig. C.)

Sertularella arboriformis Marktanner, 1890, .p 228, tab. 4 fig. 5.
— — Hartlaub, 1901, p. 15, 24, 98.

Fundorte: Algoa-Bai, Süd-Afrika. — Andere kleine, unverzweigte, sterile Stöckchen auf *Sertularella arborea* Kirchenpauer aus der Sammlung Salmin wahrscheinlich auch aus Süd-Afrika. — Ein spezieller Fundort war für diese Art bisher noch nicht bekannt. Marktanner gab nur an: „Indischer Ozean".

Die Form der Gonotheken variiert bei dieser Species sehr beträchtlich; ich gebe daher eine neue Abbildung eines Stammstückes mit einigen Gonotheken und Hydrotheken.

Sertularella polyzonias (L.) 1758.

Sertularia polyzonias Busk, 1851, p. 118.
Sertularella mediterranea } Hartlaub, 1901 { p. 86.
— *polyzonias* } Hartlaub, 1901 { p. 88.
— *mediterranea* Billard, 1906c, p. 178.
— — Billard, 1907e, p. 347.
— *polyzonias* Warren, 1908, p. 291, Textfig. 5A, B, tab. 47 fig. 18—20.

Fundort: Wahrscheinlich Süd-Afrika. Sammlung Salmin. Auf *Sertularella arboriformis* Marktanner aufsitzend; nur kleine, unverzweigte, sterile Stöckchen.

Die Art zeigt auch hier die für die Varietät dieser Species aus Natal von Warren 1908 p. 292 angegebenen inneren Kelchzähne dicht unter der Thekenmündung.

Höchstwahrscheinlich synonym mit dieser Art ist Hartlaub's (1901 p. 86) *Sertularella mediterranea*: denn ich fand in Villefranche

deutliche Übergangsformen zwischen *Sertularella polyzonias* und *S. mediterranea*, ähnlich schon HARTLAUB selbst, der für gewisse Formen (l. c. tab. 5 fig. 16) nicht wußte, zu welcher der beiden Species er sie rechnen sollte. Meine Exemplare aus Villefranche zeigten an demselben Stöckchen einerseits die starken inneren Kelchzähne, die nach HARTLAUB nur bei *S. mediterranea* vorkommen sollen, andererseits an den Gonotheken das äußere Marsupium, das wiederum nur *S. polyzonias* auszeichnen, bei *S. mediterranea* dagegen fehlen soll.[1]

Sertularella mediterranea war angegeben worden für das Mittelmeer (HARTLAUB 1901), für Mauretanien (BILLARD 1906c) und für Madagaskar (BILLARD 1907e).

Sertularella gayi (LAMOUROUX) 1821.

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. EWALD. September 1908.

Sertularella arborea KIRCHENPAUER 1884.

Sertularella arborea HARTLAUB, 1901, p. 73, tab. 4 fig. 4—5, 16—20, 22—24.

Fundorte: Algoa-Bai, Süd-Afrika. — Eine andere Kolonie wahrscheinlich auch aus Süd-Afrika, Sammlung SALMIN.

Die Münchener Staatssammlung besitzt eine prachtvolle, auffallend große Kolonie dieser Species, die auf einem Holzstück aufsitzt und sich in voller Fortpflanzung befindet. In der Kolonie kommt sowohl die kurze dicke wie die schlanke Hydrothekenform vor (vgl. HARTLAUB 1901 tab. 4 fig. 4—5 und 19—20).

Sertularella tricuspidata (ALDER) 1856.

Fundort: Weißes Meer, auf *Abietinaria abietina* (L.).

Sertularella rugosa (L.) 1758.

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. EWALD. September 1908.

1) Auch ein so hervorragender Hydroidenkenner wie Herr Prof. M. BEDOT versicherte mir, daß er in Neapel mannigfache Übergangsformen zwischen *S. mediterranea* und *S. polyzonias* gefunden habe und daher beide Arten nicht für specifisch verschieden halten könne.

Sertularella gigantea Mereschkowsky 1878.
(Textfig. D.)

Sertularella gigantea Mereschkowsky, 1878, p. 330, tab. 14 fig. 6—7.
— — Jäderholm, 1896, p. 10.
— — pro parte Hartlaub, 1901, p. 90, Textfig. 56.
— — Nutting, 1904, p. 87, tab. 19 fig. 7.
— — Kramp, 1911, p. 387, tab. 25 fig. 1.

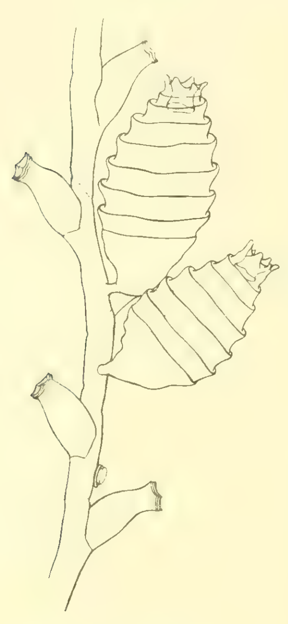


Fig. D.
Sertularella gigantea Mereschkowsky.
Ein Stammstück etwas von der Seite gesehen. 10:1.

Wie schon Nutting (1904) vermutete, hat Hartlaub (1901) diese Species mit *Sertularella quadricornuta* Hincks (1880 p. 277 tab. 15 fig. 1, 1a) zusammengeworfen. Nutting selbst hat aber auch übersehen, daß die Gonothek, die er als unbekannt angibt, schon von Jäderholm (1896) beschrieben, allerdings noch nicht abgebildet worden ist. Nach fertilen Exemplaren von der Korea-Straße, die ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. E. Jäderholm verdanke, bin ich in der Lage, eine Abbildung der Gonotheken dieser Form geben zu können. Sie weicht, wie man sieht, von der Hartlaub'schen Abbildung erheblich ab, da die Gonotheken sehr viel länger und gestreckter sind. Seine Figur scheint eben die Gonothek von *S. quadricornuta* Hincks zu sein, die er für identisch mit *S. gigantea* hielt.

Diphasia fallax (Johnston) 1847.

Fundort: Spitzbergen.

Pasythea quadridentata (Ellis et Solander) 1786.

Pasythea quadridentata Nutting, 1904, p. 75, tab. 13 fig. 4—7.

Fundorte:

Golfstrom vor Kap Hatteras. Durch Tausch von Herrn Dr. E. Jäderholm erhalten, in dessen Arbeiten aber dieser Fundort nirgends erwähnt wird.

25° 52′ n. Br., 79° 35′ w. L. } Bahama-Kanal. 17. Februar 1904.
26° 14′ n. Br., 79° 48′ w. L. } Sammlung Dr. Heitz.

Sertularia pumila L. 1758.

(Taf. 13 Fig. 7.)

Fundort: Bergen, Norwegen. Sammlung Dr. EWALD 1908. In voller Fortpflanzung im September.

Sertularia operculata L. 1758.

Fundorte: Süd-Amerika. Sammlung CUNINGHAM. Eine Anzahl großer Kolonien in voller Fortpflanzung. — Wahrscheinlich Süd-Afrika. Sammlung SALMIN. Zwischen *Sertularella arborea* KIRCHENPAUER.

Sertularia inflata (VERSLUYS) 1899.

Desmoscyphus inflatus VERSLUYS, 1899, p. 42.
Sertularia versluysi NUTTING, 1904, p. 53, tab. 1 fig. 4—9.
— *turbinata* BILLARD, 1910, p. 19.
— *inflata* VANHÖFFEN, 1910, p. 321, fig. 38.

Fundorte:
23° 14′ n. Br., 84° 8′ w. L. Nordwestlich vor Cuba. 7. Februar 1904.
25° 52′ n. Br., 79° 35′ w. L. Bahama-Kanal. 17. Februar 1904.
Sammlung Dr. HEITZ. Auf Sargassum; keines fertil.

Sertularia bidens BALE 1884.

Fundort: Algoa-Bai, Süd-Afrika.

Thujaria argentea (L.) 1758.

Fundort: Fanö, Nordsee. Littoral. Sammlung Prof. DOFLEIN.

Thujaria thuja (L.) 1758.

Fundort: Scilly-Inseln.

Fam. *Plumularidae.*

Monotheca margaretta NUTTING 1900.

Monotheca margaretta NUTTING, 1900, p. 72, tab. 11 fig. 1—3.

Fundort: Bermuda-Ins. Challenger-Exp., Station 36. 22. April 1873. Auf dem Stamm von *Campanularia insignis* ALLMAN. Tiefe 55 m. NUTTING's Material stammte von den Bahamas.

Das Exemplar, das ich einer Tauschsendung des Britischen Museums in London verdanke, die mir Herr Custos Dr. KIRKPATRICK freundlicherweise vermittelte, unterscheidet sich von der NUTTINGschen Beschreibung nur insofern, als es 9 mm, also erheblich größer

ist und auch eine viel reichlichere Verzweigung aufweist. Das Ganze gewinnt dadurch das Aussehen einer verzweigten *Campanularia*; stets aber tragen die Hydrocladien nur eine einzige Hydrotheca. Gonangien fehlen auch hier.

Die Form ist hiermit zum ersten Male wiedergefunden worden.

Plumularia setacea (L.) 1758.

Plumularia setacea } Nutting, 1900, p. 56, tab. 1 fig. 1—4.
— *inermis* } Nutting, 1900, p. 62, tab. 5 fig. 1, 2, 2a.
— *palmeri* } Nutting, 1900, p. 65, tab. 6 fig. 4—5.

Fundorte: Triest.

27° 10′ n. Br., 91° 50′ w. L. Golf von Mexiko. 19. Januar 1904.
23° 14′ n. Br., 84° 8′ w. L. Nordwestlich vor Cuba. 7. Februar 1904.
24° n. Br., 81° w. L. Florida-Straße. 15. Februar 1904.
25° 52′ n. Br., 79° 35′ w. L. Bahama-Kanal. 17. Februar 1904.
26° 14′ n. Br., 79° 48′ w. L. Bahama-Kanal. 17. Februar 1904.
36° 52′ n. Br., 43° 50′ w. L. Mitte des Atlantischen Ozeans. 3. März 1904.

Alle Exemplare mit Ausnahme der Triester sitzen auf Sargassotang und sind steril. Sie stammen aus der Sammlung von Dr. Heitz.

A. a. O. (1909, p. 79) habe ich mich schon der Ansicht Torrey's (1902) angeschlossen, wonach *Plumularia palmeri* Nutting nur als Varietät von *Pl. setacea* zu betrachten ist. An Exemplaren, die mir aus Triest vorliegen, läßt sich nun ebenso nachweisen, daß auch *Pl. inermis* Nutting nur eine Varietät der kosmopolitischen *Pl. setacea* ist. Es sind nämlich an dem Triester Material die meisten Hydrocladien nach dem Typus von *Pl. inermis*, einige aber völlig nach dem von *Pl. setacea* gebaut. Ebenso zeigen an dem westindischen Material die meisten Hydrocladien den Typus von *Pl. palmeri*, einige aber ganz den von *Pl. setacea*.

Plumularia megalocephala Allman 1877.

Plumularia megalocephala Allman, 1877, p. 31, tab. 19 fig. 1—2.
— — Nutting, 1900, p. 57, tab. 1 fig. 5.
— — Torrey, 1904, p. 37.

Fundort: 25° 52′ n. B., 79° 35′ w. L. Bahama-Kanal. 17. Februar 1904. Auf Sargassotang; Oberfläche. Sammlung Dr. Heitz.

Das einzige Exemplar dieser Art, das mir vorliegt, ist steril, zeigt aber die charakteristischen, riesigen Hydranthen, die sich nicht in ihre Theca zurückziehen können, sehr deutlich. Diese Form scheint eine sehr primitive Plumularide zu sein, da die großen, noch nicht zurückziehbaren Hydranthen außerordentlich an die der Haleciden erinnern, von denen man ja die Plumulariden ableitet.

Plumularia similis Hincks 1859.

Fundort: Falmouth, Cornwall. Sammlung Valentin 1896.

Plumularia halecioides Alder 1859.

Fundort: Auf einer Boje im Hafen von Puerto Orotava, Teneriffa, Kanarische Inseln; auf *Aglaophenia marginata* Ritchie, die auf *Lepas anatifera* saß. Sammlung Dr. Reuss. — Ritchie (1907c, p. 508) hat die Art auf den Kap Verdischen Inseln gefunden.

Plumularia alternata Nutting 1900.

(hierzu Textfig. E: Abbildung von *Plumularia diaphana* (Heller)).

? *Anisocalyx diaphanus* Heller, 1868, p. 42, tab. 2 fig. 5.
Plumularia alternata Nutting, 1900, p. 62, tab. 4 fig. 1—2.
— — Billard, 1904c, p. 484, fig. 4.
— — Congdon, 1907, p. 484.

Fundorte: 27° 10′ n. Br., 91° 50′ w. L. Golf von Mexiko. 19. Januar 1904.

23° 14′ n. Br., 84° 8′ w. L. Nordwestlich vor Cuba. 7. Februar 1904.

Beide Sammlung Dr. Heitz.

Bisherige Fundorte: Barracuda Rocks, Westindien, (Nutting 1900); Bermuda-Inseln (Congdon 1907); Obock, Rotes Meer (Billard 1904c). Heller's Material (1868) stammte von Capocesto, Dalmatien.

Auch hier wieder fehlen die Gonosome, da die Exemplare in der kalten Jahreszeit gefangen wurden. Der Nutting'schen Beschreibung ist hinzuzufügen, daß es gelegentlich auch vorkommt, daß die Hydrocladien nicht alternierend, sondern einander gegenüber stehen.

Diese Form hat eine außerordentliche Ähnlichkeit mit *Plumularia diaphana* (Heller 1868), ja ist mit ihr höchstwahrscheinlich identisch; doch läßt sich das noch nicht mit Bestimmtheit sagen, solange nicht die Gonosome der westindischen *Plumularia alternata* gefunden sind. Da die Heller'sche Abbildung gänzlich ungenügend ist, so gebe ich zum Vergleiche mit den Nutting'schen Figuren nach fertilem Material, welches ich selbst in Villefranche bei Nizza

gesammelt habe, eine neue Abbildung dieser Art. Daran, daß mein Villefrancher Material mit der Heller'schen Species identisch ist, kann kein Zweifel sein.

Die einzigen Unterschiede, die ich zwischen beiden Formen zu

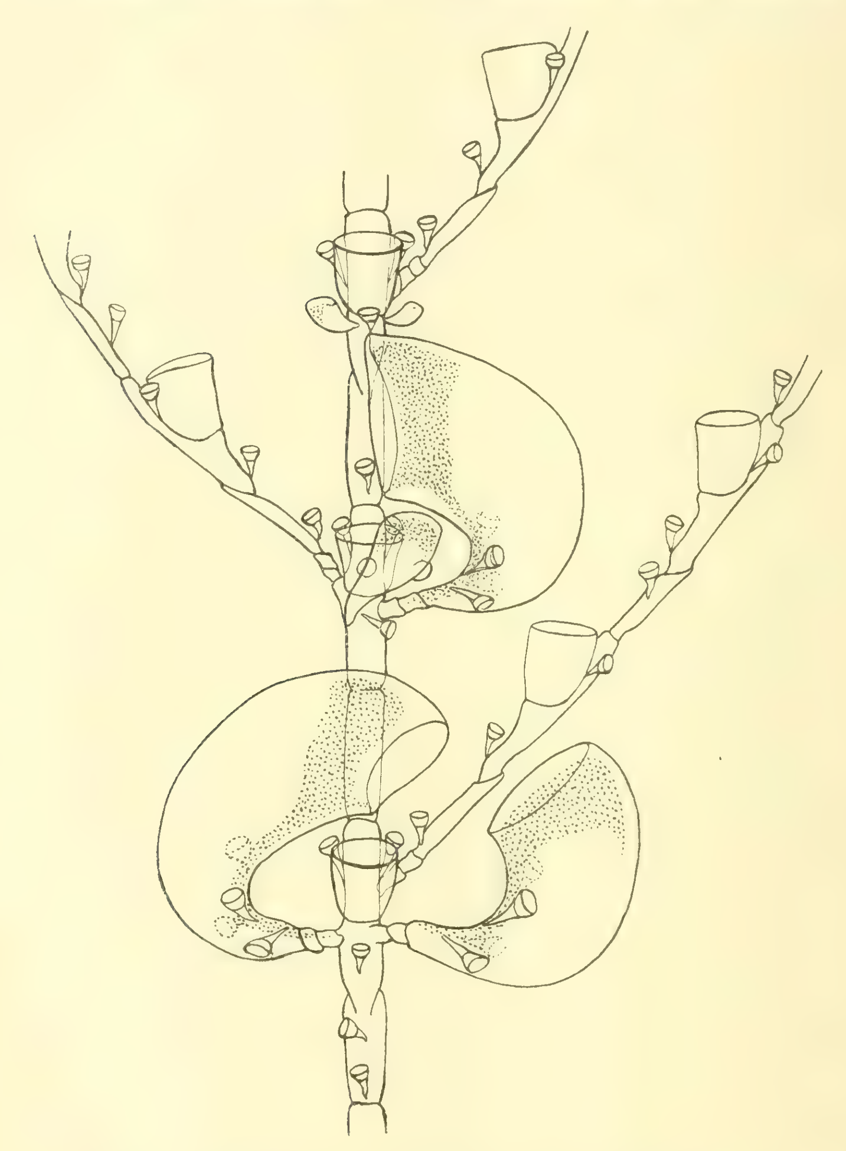


Fig. E. *Plumularia diaphana* (Heller) mit Gonotheken. 65 : 1.

erkennen vermag, sind etwa die folgenden: bei *Pl. diaphana* reicht der Thekenrand meist nicht bis an die obere Grenze des thekentragenden Gliedes, und die Thekenrückwand ist etwas freier als bei *Pl. alternata*; bei *Pl. diaphana* scheinen die Dimensionen der Theken etwas geringer zu sein als bei *Pl. alternata*; bei *Pl. diaphana* sind die Fortsätze, auf denen die lateralen Nematophoren stehen, erheblich kleiner und niedriger als bei der anderen Art; bei *Pl. diaphana* sind die thekenlosen Internodien am Stamm und an den Zweigen verhältnismäßig länger als bei *Pl. alternata*; und endlich tragen bei *Pl. diaphana* die thekenlosen Internodien des Stammes oft 2 Nematophoren, während sie bei *Pl. alternata* nur 1 tragen. — Jeder, der mit der Variabilität der Hydroiden einigermaßen vertraut ist, wird zugeben, daß solche unwesentlichen Unterschiede sehr wohl innerhalb der Variationsbreite einer einzigen Species liegen. Auch die große räumliche Entfernung der bisher bekannten Fundorte braucht nicht gegen die Identität der beiden Formen zu sprechen; kommen doch verschiedene Arten sowohl in der Adria als in Westindien vor. Billard's Material vermittelt übrigens zwischen beiden.

Nemertesia antennina (L.) 1758.

Fundorte: Scilly-Inseln. — Süd-Afrika, Sammlung Dr. Barth.

Diese wohlbekannte Art scheint bisher in Süd-Afrika noch nicht gefunden worden zu sein; wenigstens wird sie von daher weder von Hincks (1868) noch von Nutting (1900) in seinem großen grundlegenden Plumulariden-Werk noch endlich von Warren in seinen verschiedenen Arbeiten über die Hydroiden Süd-Afrikas (1906—1909) erwähnt.

Es liegen mir von dieser Art allerdings nur getrocknete Kolonien vor, die weder Hydrocladien noch Gonangien tragen; die ganze Art des Wachstums aber und die immer zu 6 in einem Wirtel gestellten Hydrocladienansätze sind so charakteristisch, daß trotz dieses ganz neuen Fundortes an der Richtigkeit der Bestimmung kaum ein Zweifel sein kann. Die Stämme sind unverzweigt; unten sind sie tief braun, oben gehen sie in ein ganz helles Braun über. Die Kolonien sind sehr umfangreich und erreichen die stattliche Höhe von etwa 30 cm; sie sitzen auf Schwämmen auf.

Von Süd-Afrika sind sonst, soviel ich sehe, 4 Nemertesien beschrieben worden: *N. johnstoni* und *N. decussata* von Kirchenpauer (1876), *N. ramosa* und *N. cymodocea* von Busk (1851); die mir vor-

liegende Form kann jedoch mit keiner dieser 4 Arten in Beziehung gebracht werden.

Heteroplon jaederholmi n. sp.
(Textfig. F u. G.)

Fundort: Unbekannt, wahrscheinlich Süd-Afrika. Sammlung Salmin. — Eine andere *Heteroplon*-Art, *H. pluma* Allman 1883, wurde bei East Moncoeur Island in der Bass-Straße gedredgt.

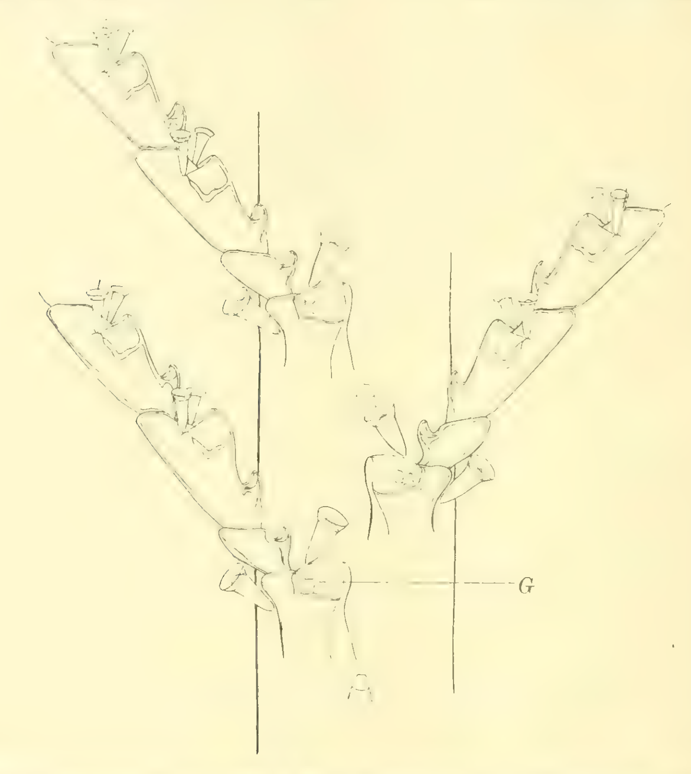


Fig. F. *Heteroplon jaederholmi n. sp.* Stammstück. *G* Gonotheken. 45 : 1.

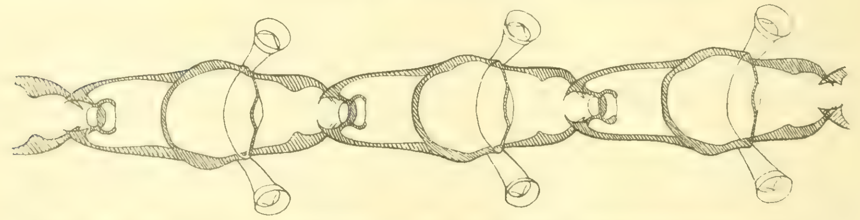


Fig. G. *Heteroplon jaederholmi n. sp.* Ein Hydrocladium von oben. 80 : 1.

Trophosom: Kolonie aus einer großen Zahl einzelner unverzweigter Stämme bestehend, 150 mm hoch. Stämme gänzlich ungegliedert, an ihrer vorderen Seite alternierende Hydrocladien tragend. Die Ursprungspunkte der Hydrocladien liegen fast in einer Linie an der Vorderseite des Stammes; die Hydrocladien wenden sich dann abwechselnd nach rechts und nach links.

Hydrocladien kurz, nur bis 4 mm lang, mit bis zu 8 Theken. (Am oberen Teil der Stämme sind die Hydrocladien an den vorliegenden Exemplaren überall abgeworfen.) Eine Theca an der Basis jedes Cladiums, wie bei *Heteroplon pluma* ALLMAN (1883); dann ein ganz kurzes, schwach abgesetztes, undeutliches Internodium ohne Hydrothek und Nematothek; dann ein etwas längeres Internodium nur mit einer feststehenden Nematothek von demselben Aussehen wie die mesialen Nematotheken; dann nur thekentragende Glieder. Die einzelnen Glieder der Hydrocladien durch tiefe schräge Einschnürungen scharf voneinander abgesetzt.

Hydrotheken ebenso tief oder weniger tief als weit, mit ungezähntem Rand, der ganzen Länge nach dem Hydrocladium angewachsen. Die Theken auf den Stammfortsätzen in der Form von den übrigen abweichend: größer, ihr Rand an der dem Stamm zugekehrten Seite durchweg tief ausgebuchtet, wie in der Figur durch die punktierte Linie angedeutet. Hydrotheken nicht wie bei Plumularien an der oberen (distalen) Seite der Hydrocladien, sondern ähnlich, wie es meist bei den Aglaophenien der Fall ist, an der Vorderseite der Kolonie, so daß man bei der Aufsicht auf die flach hingelegte Kolonie die Hydrotheken nicht im Profil, sondern halb von vorn erblickt. (Auf der Figur sind sie nur wegen der größeren Deutlichkeit in scharfer Profilansicht gezeichnet.)

Auf jedem thekentragenden Gliede 2 laterale Nematophoren und 1 mesiale Nematothek; die lateralen groß, trichterförmig, beweglich und zweikammerig, den Thekenrand weit überragend; die mesiale Nematothek unbeweglich, hakenförmig umgebogen, der Theca nicht anliegend wie bei den Aglaophenien, sondern ganz frei, in ihrem Inneren ein deutliches Septum, ein Zeichen, daß sie aus einem zweikammerigen Nematophor hervorgegangen ist. Auf dem 2. (thekenlosen) Glied jedes Hydrocladiums eine ebensolche Nematothek. In der Achsel der Cladien je 2 sehr große trichterförmige bewegliche Nematophoren, von der Form der lateralen, aber bedeutend größer als diese. In der Mittellinie des Stammes, aber nur immer nach je 2 Hydrocladien, 1 feststehende Nematothek von der Form der mesialen.

Gonosom: Gonotheken paarweise in den Achseln; definitive Form unbekannt, da nur ganz junge Gonotheken vorhanden.

Soviel ich sehe, ist bisher erst eine einzige Species dieser Gattung beschrieben worden, nämlich *Heteroplon pluma* Allman (1883). In die Nähe dieser Species würde auch *Plumularia heurteli* Billard (1907e, p. 360) von Macalonga bei Mozambique zu stellen sein, die aber nicht zu *Heteroplon*, sondern wegen ihres gezähnten Randes zu *Gattya* gehört. Der Ansicht von Billard, der Allman's Gattung *Heteroplon* streichen will, kann ich mich nicht anschließen; ich finde vielmehr, daß es bei der großen Menge von *Plumularia*-Arten praktisch ist, solche Formen, die sich in einem so auffälligen Merkmal wie der Verschiedenartigkeit der Nematophoren unterscheiden, auch generisch von *Plumularia* zu trennen.

Trotz großer Ähnlichkeit mit *Heteroplon pluma* Allman unterscheidet sich die vorliegende Form von ihr ganz konstant in folgenden Punkten: der Stamm ist trotz seiner beträchtlichen Länge stets ganz unverzweigt und entbehrt eine Gliederung vollständig, während sie nach Billard bei *H. pluma* am Stamm typisch dieselbe sein soll, wie an den Hydrocladien (Billard, in: CR. Acad. Sc. Paris, 16. Nov. 1908; Ann. Sc. nat., (9), Zool., Vol. 9, 1909, p. 327 als *Plumularia glutinosa* (Lmx); ibid. (9), Zool., Vol. 9, 1910, p. 36, fig. 16). Die Internodien der Hydrocladien sind hier durch viel tiefergehende Einschnürungen voneinander getrennt, als Allman (1883, tab. 8 fig. 3) es zeichnet. Die Hydrotheken sind nicht tiefer als weit; ihre Rückwand ist im oberen Teile nicht frei wie bei *Heteroplon pluma*, sondern ganz anliegend. Ferner fehlt hier das oberhalb der Hydrotheca stehende mittlere, dritte Nematophor, welches für *H. pluma* angegeben wird, durchweg.

In bezug auf das Aussehen der ersten, abweichend gestalteten Glieder jedes Hydrocladiums herrscht Übereinstimmung zwischen beiden Arten. Die scheinbare Verschiedenheit wird durch die Billard'sche Richtigstellung (l. c.) der Angaben Allman's aufgeklärt.

Ich benenne diese Form zu Ehren von Herrn Dr. Elof Jäderholm, dem die Hydroidenforschung so viele Arbeiten verdankt.

Halicornaria gracilicaulis (Jäderholm) 1904.

Plumularide sp. No. II, Campenhausen, 1896, p. 316, tab. 15 fig. 2—3.
Lytocarpus gracilicaulis Jäderholm, 1904a, p. 299, tab. 14 fig. 3—4.
Halicornaria gracilicaulis Billard, 1907e, p. 364, Textfig. XII.

Fundort: Sinai-Halbinsel, Golf von Suez. Sammlung Prof. HOFER, 1890—91.

Bisherige Fundorte: Süd-Japan (JÄDERHOLM 1904a), Ternate-Molukken (CAMPENHAUSEN 1896), Mozambique und Macalonga südlich von Mozambique (BILLARD 1907e).

Das einzige Stöckchen, das mir vorliegt, ist nur 3 cm hoch, aber reichlich verzweigt. Es unterscheidet sich von den durch JÄDERHOLM beschriebenen Exemplaren nur darin, daß eine Scheidewand, welche an jedem Zweig ein kurzes Basalstück gegen den übrigen Teil des Zweiges abgrenzt, vollständig fehlt. Das ist nicht ausreichend, um daraufhin eine neue Art zu begründen. — Gonangien fehlen.

Diese Form steht dem *Lytocarpus hornelli* THORNELY (1904 u. 1908) von Ceylon und aus dem Roten Meer sehr nahe.

Halicornaria arcuata (LAMOUROUX) 1816.

Aglaophenia arcuata LAMOUROUX, 1816, p. 167, tab. 4 fig. 4a, B.
— — KIRCHENPAUER, 1872, p. 27, tab. 1 fig. 10.
— — KIRCHENPAUER, 1876, p. 24.
— *ascidioides* BALE, 1882, p. 32, tab. 13 fig. 5.
Halicornaria ascidioides BALE, 1884, p. 176, tab. 13 fig. 2, tab. 16 fig. 1.
— — LENDENFELD, 1884, p. 486.
— *cornuta* ALLMAN, 1886, p. 153, tab. 23 fig. 1—4.
Aglaophenia arcuata BEDOT, 1901, p. 422.
— — BEDOT, 1905, p. 40.
Halicornaria arcuata BILLARD, 1907e, p. 366, Textfig. XIII.
— — (*cornuta*), BILLARD, 1909b.
— — BILLARD, 1909d, p. 328.
— — BILLARD, 1910, p. 46.
Aglaophenia arcuata BEDOT, 1910, p. 234.

Fundort: Wahrscheinlich Süd-Afrika. Sammlung SALMIN.

Bisherige Fundorte: Antillen (LAMOUROUX), Australien (BALE, 1882, 1884), Algier und Süd-Afrika (KIRCHENPAUER 1872), Fort Dauphin an der Südspitze von Madagaskar (BILLARD 1907e).

Mir liegt von dieser Art eine prächtige, bis 95 mm hohe Kolonie vor, die aus einer großen Zahl einzelner unverzweigter Federn besteht. Die Gonosome, die bisher noch nicht bekannt sind, fehlen auch hier. Der Ansicht von BILLARD (1907e), daß *Halicornaria ascidioides* BALE mit ihrem starken intrathecalen Septum nichts ist als eine Varietät der septenlosen *H. arcuata* (LAMOUROUX), pflichte ich durchaus bei, da auch ich ähnliche Übergänge zwischen beiden Formen wie BILLARD gefunden habe: die meisten Theken entbehren

an unserem Material eines eigentlichen intrathecalen Septums, doch zeigen sich deutliche Ansätze zur Bildung eines solchen.

Thecocarpus formosus (Busk) 1851.

Thecocarpus formosus Billard, 1907e, p. 378, Textfig. XIX u. XX.

Fundort: Süd-Afrika. Sammlung Dr. Barth. — Eine große prächtige, aber sterile Kolonie.

Aglaophenia pluma (L.) 1758.

Fundorte: Patagonische Bank. Auf dem Panzer eines Krebses. Tiefe 90 m. — Palästina. Sammlung Dr. Roth.

Aglaophenia late-carinata Allman 1877.

Aglaophenia late-carinata Allman, 1877 (Addenda), p. 56.
— *minuta* Fewkes, 1881, p. 132, tab. 3 fig. 7.
— *late-carinata* Allman, 1886, p. 151, tab. 23 fig. 5—6.
— — Jäderholm, 1896, p. 18.
— — Versluys, 1899, p. 47.
— *minuta* Nutting, 1900, p. 96, tab. 21 fig. 1—3.
— — Jäderholm, 1904a, p. 294.
— — Congdon, 1907, p. 484.
— — Billard, 1907a, p. 230, Textfig. 19.
— *late-carinata* Billard, 1907e, p. 387.
— *minuta* Hargitt, 1908, p. 109.
— *late-carinata* Vanhöffen, 1910, p. 335.

Fundorte:

22° 47' n. Br., 86° 10' w. L. Golf von Mexiko, Yukatan-Kanal. 16. Januar 1904.

27° 10' n. Br., 91° 50' w. L. Golf von Mexiko. 19. Januar 1904.

23° 14' n. Br., 84° 8' w. L. Nordwestlich vor Cuba. 7. Februar 1904.

25° 52' n. Br., 79° 35' w. L. }
26° 14' n. Br., 79° 48' w. L. } Bahama-Kanal. 17. Februar 1904.

[36° 52' n. Br., 43° 50' w. L. Mitte des Atlantischen Ozeans. 3. März 1904.]

Sämtliche Exemplare stammen aus den Sammlungen von Dr. Heitz und sitzen auf Sargassotang. — Die letzte Fundstelle aus der Mitte des Atlantischen Ozeans kann nicht mehr als normales Verbreitungsgebiet dieser Form betrachtet werden; denn die vielen Exemplare von dieser Fundstelle, ebenfalls auf Sargassum, zeigten sämtlichst

nur die leeren Hydrotheken; die Hydranthen waren ausnahmslos abgestorben, wohl infolge des zu kalten Wassers und der zu nördlichen Breite, in die sie durch den Golfstrom verschlagen worden waren. Die an dem gleichen Fundort neben und zwischen ihnen auf demselben Sargassum vorkommende *Plumularia setacea* dagegen, die kälteres Wasser verträgt, war hier stets in bestem Zustande.

Keines der vielen Tausende von Exemplaren, die alle zwischen Januar und März gefangen wurden, war fertil. Die Fortpflanzungszeit dürfte also in den Sommer fallen.

Aglaophenia struthionides (MURRAY) 1860.

Aglaophenia struthionides MARKTANNER, 1890, p. 265, tab. 6 fig. 21.
— — NUTTING, 1900, p. 102, tab. 22 fig. 10—12.
— — TORREY, 1902, p. 73.
— — TORREY, 1904, p. 35.
— — CLARKE, 1907, p. 18, tab. 10 fig. 4—6.

Fundort: Insel Santa Catalina, Californien. Sammlung KREUZPOINTNER. Bisher von der Westküste Nordamerikas (MARKTANNER 1890, NUTTING 1900, TORREY 1902 u. 1904) und von den Galapagos-Inseln (CLARKE 1907) bekannt.

Aglaophenia alopecura KIRCHENPAUER 1872.

Aglaophenia alopecura KIRCHENPAUER, 1872, p. 26 u. 33, tab. 3 fig. 10.
— — KIRCHENPAUER, 1876, p. 24.
— — MARKTANNER, 1890, p. 263, tab. 6 fig. 20 und tab. 7 fig. 21.

Fundort: Wahrscheinlich Süd-Afrika. Sammlung SALMIN. Bisher nur von Süd-Afrika bekannt.

Von dieser Art liegt mir nur ein kleiner Zweig mit Hydrocladien vor, der in bezug auf die Theken gut mit den Beschreibungen der Autoren übereinstimmt. Die Corbula weicht von MARKTANNER's Angaben insofern ab, als sie jederseits nicht 18—22, sondern nur 14 Rippen besitzt; sie ist ganz geschlossen und trägt an der Basis der ersten Rippe ein kurzes Nematocladium. Zwischen der Corbula und der Zweigachse, am proximalen Ende des Hydrocladiums, dessen freies Ende zur Corbula umgebildet ist, finden sich 7 Hydrotheken.

Das freie Ende der Zweigachse trägt keine Hydrocladien, sondern läuft in eine Ranke aus, an deren äußerstem Ende sogar die Gliederung der Stammachse völlig aufhört.

Aglaophenia cupressina Lamouroux 1816 (= *A. macgillivrayi* Busk 1852).

Aglaophenia cupressina | Kirchenpauer, 1872, p. 27 u. 35, tab. 1 fig. 11—12,
— *macgillivrayi* | tab. 2 u. 4 fig. 11.
— *spicata* |
— *cupressina* |
— *macgillivrayi* | Kirchenpauer, 1876, p. 24.
— *spicata* |
— *macgillivrayi* Allman, 1883, p. 34, tab. 10, tab. 20 fig. 4—6.
— — Bale, 1884, p. 170, tab. 18 fig. 12—14.
— — Marktanner, 1890, p. 268.
— — Weltner, 1900, p. 587.
— *cupressina* Bedot, 1901, p. 422.
— — Bedot, 1905, p. 41.
— — Billard, 1907b, p. 331.
— — Billard, 1909d, p. 330.
— — Billard, 1910, p. 56.
— — Bedot, 1910, p. 234.

Fundort: Flores, kleine Sunda-Inseln.

Aglaophenia marginata Ritchie 1907.

Aglaophenia marginata Ritchie, 1907c, p. 509, tab. 24 fig. 7—10.

Fundort: Hafen von Puerto Orotava, Teneriffa, Kanarische Inseln; auf den Stielen von *Lepas anatifera*, die auf einer Boje saß. Sammlung Dr. Reuss. — Ritchie hat die Art auf den Kap Verdischen Inseln gefunden.

Zu Anfang Juli in voller Fortpflanzung, mit vielen Corbulae. Diese Form ist hier zum ersten Male wiedergefunden worden.

Zu der ausgezeichneten Beschreibung, die Ritchie vom Trophosom wie von den Corbulae gegeben hat, habe ich nichts hinzuzufügen.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

AGASSIZ, L., 1862, Contributions nat. Hist. U. S., Vol. 4, Boston.

ALCOCK, A., 1892, A case of commensalism between a Gymnoblastic Anthomedusoid (Stylactis minoi) and a Scorpaenoid Fish, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 10, p. 207—214.

ALLMAN, G. J., 1871—1872, A monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids. Ray Society, London, 2 Vols., 450 pp.

—, 1877, Report on the Hydroida coll. during the exploration of the Gulfstream, in: Mem. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 5, No. 2, 66 pp.

—, 1883, Report on the Hydroids dredged by H. M. S. Challenger. Part 1. The Plumularidae, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 7, 55 pp.

—, 1888, dasselbe, Part. 2. The Tubularinae etc., ibid., Vol. 23, 90 pp.

—, 1886, Description of Australian, Cape and other Hydroida, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 19, p. 132—161.

BALE, W. M., 1882, On the Hydroida of South Eastern Australia, in: Journ. microsc. Soc. Victoria, Vol. 2, p. 15—48.

—, 1884, Catalogue of the Australian Hydroid Zoophytes, Sydney, 198 pp.

BEDOT, M., 1901, 1905, 1910, Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroides, in: Revue Suisse Zool., Vol. 9, p. 379—515; Vol. 13, p. 1—183; Vol. 18, p. 189—490.

BERGH, R. S., 1886, Goplepolyper (Hydroider) fra Kara-Havet, in: Dijmphna-Togtets zool.-bot. Udbytte, 10 pp.

BIDGOOD, J., 1891, Cordylophora lacustris, in: Nature, Vol. 44, p. 106.

BILLARD, A., 1904c, Hydroides récoltés . . . dans le golfe de Tadjourah, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, Vol. 10, p. 480—485.

—, 1906c, Mission des pêcheries de la côte occidentale d'Afrique, Hydroides, in: Actes Soc. Linn. Bordeaux, Vol. 61, p. 173—180.

—, 1907a, Hydroides, in: Expéditions Travailleur Talisman, Vol. 8, p. 153—241.

—, 1907b, Hydroides de la collection LAMARCK. I. Plumularidae, in: Ann. Sc. nat. (9), Zool., Vol. 5, p. 319—335.

—, 1907e, Hydroides de Madagascar, in: Arch. Zool. expér. (4), Vol. 7, p. 335—396.

—, 1909b, Sur quelques Plumulariidae de la collection du British Museum, in: CR. Acad. Sc. Paris (8. Februar 1909).

—, 1909d, Revision des espèces types d'Hydroides de la collection LAMOUROUX, in: Ann. Sc. nat. (9), Zool., Vol. 10, p. 307—336.

—, 1910, Revision d'une partie de la collection des Hydroides du British Museum, ibid. (9), Vol. 11, p. 1—67.

Bonnevie, Kristine, 1899, Hydroida, in: Norske Nordhavs Expedition, Vol. 7, Part 26, 104 pp.

Boulenger, C. L., 1908, On Moerisia Lyonsi, a new Hydromedusan from Lake Qurun, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 52, p. 357—378.

—, 1908a, On the occurrence of the Hydroid Cordylophora in Egypt, in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 1, p. 492—493.

Brauer, A., 1909, Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 19, Hydrozoen, p. 191—194.

Braun, M., 1884, Physikalische u. biologische Untersuchungen im Finnischen Meerbusen, in: Arch. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands. (2), Vol. 10.

Broch, Hj., 1908, Hydroidenuntersuchungen. I. Thecaphore Hydroiden von dem nördl. Norwegen, in: Tromsö Mus. Aarsheft 29, p. 27—40.

—, 1909, Die Hydroiden der arktischen Meere, in: Fauna Arctica, Vol. 5, p. 129—248.

Busk, G., 1851, A list of Sertularian Zoophytes . . . from Port Natal, Algoa Bay etc., in: Report 20. Meeting Brit. Assoc. Advanc. Sc., 1850, Trans. of the Sections, p. 118—120.

—, 1852, . . . Sertularian Zoophytes . . . of the Rattlesnake, in: Macgillivray's Narrative Voy. Rattlesnake, Vol. 1, App. 4, p. 385—402.

—, 1861, On a new Hydroid polype belonging to the genus Cordylophora, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 1, p. 283—284.

v. Campenhausen, B., 1896, Hydroiden von Ternate, in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 23, p. 297—319.

Carus, J. V., 1885, Prodromus Faunae Mediterraneae, Vol. 1, p. 1—34.

Clarke, S. F., 1879, Report on the Hydroida coll. during the exploration of the Gulfstream, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 5, p. 239—252.

—, 1881, New and interesting Hydroids from Chesapeake Bay, in: Mem. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 3, p. 135—142.

—, 1907, The Hydroids (of the Albatross 1904—1905), in: Mem. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 35, p. 1—18.

Congdon, E. D., 1907, The Hydroids of Bermuda, in: Proc. Amer. Acad. Arts Sc., Vol. 42, p. 463—485.

Cunnington, W. A. and C. L. Boulenger, 1907, Biological Expedition to the Birket el Qurun, in: Nature, Vol. 76, p. 316.

Farquhar, H., 1896, List of New Zealand Hydroida, in: Trans. Proc. New Zealand Inst., Vol. 28, p. 459—468.

Fewkes, J. W., 1881, Report on the results of dredging . . . in the Caribbean Sea . . ., by the Blake, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 8, p. 127—140.

Haeckel, E., 1889, Report on the Deep Sea Keratosa, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., Vol. 32, Appendix, p. 75—81.

Hallez, P., 1905, Bougainvillia fruticosa Allm. est le facies d'eau agitée du Bougainvillia ramosa van Ben., in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 140a, p. 457—459.

HARGITT, C. W., 1901, Synopses of North American Invertebrates. Hydromedusae, in: Amer. Naturalist, Vol. 35, p. 301, 379, 575.
—, 1904a, The Medusae of the Woods Hole region, in: Bull. Bureau Fisheries, Vol. 24, p. 21—79.
—, 1904b, The early development of Pennaria tiarella MCCR., in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 18, p. 453—488.
—, 1908, Notes on a few Coelenterates of Woods Hole, in: Biol. Bull., Vol. 14, p. 95—120.
—, 1909, New and little known Hydroids of Woods Hole, ibid., Vol. 17, p. 369—385.

HARTLAUB, C., 1897, Die Hydromedusen Helgolands, in: Wiss. Meeresunters. (N. F.), Vol. 2, p. 449—512.
—, 1901, Revision der Sertularella-Arten, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, Vol. 16, 193 pp.
—, 1905, Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und Chilenischen Küste, in: Zool. Jahrb., Suppl. 6 (Fauna Chilensis Vol. 3), p. 497 bis 714.

HELLER, C., 1868, Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres, 88 pp.

HICKSON, S. J. and GRAVELY, F. H., 1907, Hydroid Zoophytes, in: National antarctic Exp., nat. Hist., Vol. 3, 34 pp.

HINCKS, TH., 1868, A history of the British Hydroid Zoophytes, 2 Vols.
—, 1880, On new Hydroida and Polyzoa from Barents Sea, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), Vol. 6, p. 277—280.

JÄDERHOLM, E., 1896, Über außereuropäische Hydroiden des Zoolog. Museums der Univ. Upsala, in: Bih. Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 21, Afd. 4, 20 pp.
—, 1902a, Die Hydroiden der Schwed. Zoolog. Polarexpedition, ibid., Vol. 28, Afd. 4, 11 pp.
—, 1904a, Außereuropäische Hydroiden im Schwed. Reichsmuseum, in: Arkiv Zool., Vol. 1, p. 259—312.
—, 1908, Die Hydroiden des Sibirischen Eismeers, ges. von der Russ. Polarexpedition, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Cl. phys.-math. (8), Vol. 18, No. 12. Rés. sc. Exp. polaire Russe, Section E. Zool., Vol. 1, Livr. 12, 28 pp.
—, 1909, Hydroiden, in: Northern and Arctic Invertebrates in the collection of the Swedish State Museum, Vol. 4, 124 pp., 12 tab.

JICKELI, C. F., 1883, Der Bau der Hydroidpolypen, in: Morphol. Jahrb., Vol. 8, p. 373 u. 580.

KIRCHENPAUER, G. H., 1862, Die Seetonnen der Elbmündung, in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, Vol. 4.
—, 1872, Über die Hydroidenfamilie Plumularidae. I. Aglaophenia, ibid., Vol. 5, 52 pp.
—, 1876, Dasselbe, II. Plumularia und Nemertesia, ibid., Vol. 6, 59 pp.

KRAMP, P., 1911, Report on the Hydroids, in: Danmark-Exp. til Grönlands Nordostkyst, Vol. 5, No. 7, p. 339—396.

Lampert, K., 1910, Das Leben der Binnengewässer, Leipzig, 856 pp.
v. Lendenfeld. R., 1884, The Australian Hydromedusae, in: Proc. Linn. Soc. New South Wales, Vol. 9, part. 2, p. 206, 345, 401, 467, 581, 908, 984; Vol. 10, part. 3, p. 477; Vol. 10, part. 4, p. 679.
—, 1886, Die Süsswasser-Coelenteraten Australiens, in: Zool. Jahrb., Vol. 2, p. 87—108.
Levinsen, G. M. R., 1892, Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grönlands Vestkyst, in: Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn, p. 143—220.
—, 1893, Annulata, Hydroidae, Anthozoa, Porifera, in: Vidensk Udbytte af Kanonbaaden „Hauchs" Togter, Vol. 1, p. 361—392.
Loman, J. C. C., 1889, Hydropolypen mit zusammengesetztem Coenosarkrohr, in: Tijdschr. Nederl. dierk. Veren. (2), Vol. 2, p. 263—284.
Marktanner, G., 1890, Die Hydroiden des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 5, p. 195—286.
Marshall, W., 1882, Über einige Lebenserscheinungen der Süßwasserpolypen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 37, p. 664—702.
—, 1888, Spaziergänge eines Naturforschers, Leipzig, 341 pp.
Mayer, A. G., 1910, Medusae of the world. Carnegie Inst. Washington, 3 Vols.
Mereschkowsky, C., 1878, Studies on the Hydroida, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), Vol. 1, p. 239, 322, 421.
Motz-Kossowska, S., 1905, Contributions à la connaissance des Hydraires de la Méditerranée occidentale, in: Arch. Zool. expér. (4), Vol. 3, p. 39—98.
Nutting, C. C., 1899, Hydroida from Alaska and Puget Sound, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 21, p. 741—751.
—, 1900, American Hydroids. The Plumularidae, in: Smithson. Inst. U. S. nation. Mus. Special Bull., 285 pp.
—, 1901b, The Hydroids of the Woods Hole region, in: Bull. U. S. Fish Comm., Vol. 19 for 1899, p. 325—386.
—, 1904, American Hydroids. The Sertularidae, in: Smithson. Inst. U. S. nation. Mus. Special Bull., 325 pp.
Pauly, R., 1900, Untersuchungen über den Bau und die Lebensweise von Cordylophora lacustris Allm., in: Zool. Anz., Vol. 23, p. 546—551.
—, 1902, Dasselbe, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 36, p. 737—780.
Pennington, A. S., 1885, British Zoophytes, London, 363 pp.
du Plessis, G., 1881, Catalogue provisoire des Hydraires médusipaires observés . . . à la station zoologique de Naples, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 2, p. 143—149.
—, 1881b, Dasselbe, in: Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat. (2), Vol. 17, p. 108—118.
Radde, G., 1899, Die Sammlungen des Kaukasischen Museums, Vol. 1, Zool., p. 517.
Ritchie, J., 1907c, On collections of the Cape Verde Islands marine fauna. The Hydroids, in: Proc. zool. Soc. London 1907, p. 488—514.
Sars, G. O., 1873, Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider, in: Forhandl. Vidensk. Selsk. Christiania, 1873, p. 91—150.
Sars, M., 1877, Nye og mindre bekjendte Coelenterater, in: Fauna Litt. Norvegiae, Part 3, p. 1—48.

SCHERREN, H., 1891, Cordylophora lacustris, in: Nature, Vol. 44, p. 445.

SCHULZE, F. E., 1871, Über den Bau und die Entwicklung von Cordylophora lacustris ALLMAN, Leipzig, 52 pp.

SCHYDLOWSKY, A., 1902, Les Hydraires de la Mer Blanche le long du littoral des îles Solowetzky, 276 pp.

SELIGO, 1896, Cordylophora lacustris, in: Schrift. phys.-ökonom. Ges. Königsberg, Vol. 37, Sitzungsber. p. 33—34.

SEMPER, K., 1880, Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere, 1. Teil, 299 pp., in: Internat. wiss. Bibl., Vol. 39, Leipzig.

SIGERFOOS, C. P., 1899, A new Hydroid from Long Island Sound, in: Amer. Naturalist, Vol. 33, p. 801—807.

SMITH, F., 1910, Hydroids in the Illinois River, in: Biol. Bull. Vol. 18, p. 67—68.

SOLLAS, W. J., 1884, On the origin of fresh-water faunas, in: Sc. Trans. Roy. Dublin Soc. (2), Vol. 3, p. 87—118.

STECHOW, E., 1909, Hydroidpolypen der japanischen Ostküste, in: DOFLEIN, Naturgesch. Ostasiens, Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., 1. Suppl.-Bd., Abh. 6, 111 pp.

—, 1912, Note on Halatractus (Corymorpha) nanus ALDER, in: Journ. mar. biol. Assoc. Plymouth, Vol. 9, p. 87—118.

SWENANDER, G., 1904, Über die Athecaten Hydroiden des Drontheimfjords, in: Norske Vid. Selsk. Skrift., 1903, No. 6, 18 pp.

THORNELY, LAURA R., 1904, Report on the Hydroids coll. by Prof. HERDMAN at Ceylon, in: Rep. Gov. Ceylon Pearl Oyster Fisheries, Part 2, p. 107—126.

—, 1908, Reports on the marine Biology of the Sudanese Red Sea. Hydroida coll. by Mr. C. CROSSLAND, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. 31, p. 80—85.

TORREY, H. B, 1902, The Hydroids of the Pacific coast of North America, in: Univ. California Publ., Zool. Vol. 1, p. 1—104.

—, 1904, The Hydroids of the San Diego Region, ibid., Vol. 2, p. 1—43.

VANHÖFFEN, E., 1910, Die Hydroiden der Deutschen Südpolar-Expedition, in: Deutsch. Südpol.-Exp., Vol. 11 (Zool., Vol. 3), p. 269—340.

VERRILL, A. E., 1873a, Report upon the Invertebrate animals of Vineyard Sound, in: The miscellaneous documents of the Senate of the U. S. for the 2. Session of the 42. Congress, Vol. 2. Rep. Commissioner Fish Fisheries 1871—1872, p. 295—778.

VERSLUYS, J., 1899, Hydraires calyptoblastes recueillis dans la mer des Antilles, in: Mém. Soc. zool. France, Vol. 12, p. 29—58.

WARREN, E., 1908, On a collection of Hydroids mostly from the Natal coast, in: Ann. Natal. Gov. Mus., Vol. 1, p. 269—355.

WEISMANN, A., 1883, Die Entstehung der Sexualzellen bei den Hydromedusen, Jena, 295 pp.

Weltner, W., 1892, Vorkommen von Cordylophora lacustris bei Berlin, in: SB. Ges. naturf. Frde. Berlin, 1892, p. 77 u. 148.

—, 1900, Hydroiden von Amboina und Thursday Island, in: Semon, Zool. Forschungsreisen, Vol. 5, p. 585—589.

—, 1906, Pectinatella magnifica (Leidy) bei Berlin, in: Arch. Naturg. Jg. 72, Bd. 1, p. 259—264.

Wesenberg-Lund, C., 1895, Om Forekomsten af Cordylophora lacustris i Danske Ferskvande, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn 1895, p. 169—174.

Will, L., 1891, Über das Vorkommen und die Wanderung der Cordylophora lacustris, in: Arch. Ver. Freunde naturg. Mecklenburg, Vol. 45, 2. Abt., Anhang p. VII—VIII.

Zacharias, O., 1888, Zur Kenntnis der Fauna des Süssen und Salzigen Sees bei Halle a/S., in: Z. wiss. Zool., Vol. 46, p. 217—232.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 12.

Fig. 1. *Pennaria tiarella* (Ayres). Ganz junges Tier, dessen später fadenförmige aborale Tentakel noch geknöpft sind. 75 : 1.

Fig. 2. *Amalthaea sarsii* (Steenstrup). Totalansicht, mit den Längskanälen des Hydrocaulus; die Wurzelfilamente von adhärierenden Kieseln bedeckt. 5 : 1.

Fig. 3. *Amalthaea vardöensis* Loman. Totalansicht, dasselbe. 5 : 1.

Fig. 4. Dieselbe. Teil eines Blastostyls. 70 : 1.

Fig. 5. Dieselbe. Eine Medusenknospe mit den 4 Tentakelanlagen. 45 : 1.

Tafel 13.

Fig. 6. *Lampra socia* Swenander. Ein Blastostyl. 10 : 1.

Fig. 7. *Clava squamata* (O. F. Müller) eine Kolonie von *Sertularia pumila* fressend, auf einem Stück Tang. 20 : 1.

Fig. 8. *Tubiclava annulata* (Motz-Kossowska) Sagitten fressend. 30 : 1.

Fig. 9. *Stylactis affinis* Jäderholm. Männliches Sporosac, mit 4 großen und 4 kleinen Tentakeln an der Glockenmündung. 100 : 1.

Fig. 10. *Podocoryne denhami* Thornely. Weibliches Blastostyl, ausgestreckt, mit 4 Medusoiden in verschiedenem Alter; das älteste Medusoid links mit 4 Radiärkanälen, Ringkanal und 8 Randtentakeln. 50 : 1.

Fig. 1—5 und 7—10 ist von Fräulein Emma Kissling, Fig. 6 von Herrn Walter Engels gezeichnet worden.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

On the structure of Taenia gigantea (Peters).

By

G. A. MacCallum, M. D. and **W. G. MacCallum**, M. D., New York.

With 4 figures in the text.

Through the courtesy of Dr. W. R. Blair of the Bronx Zoological Park, we have been enabled to study several segments of an enormous taenia derived from a Javanese rhinoceros (*Rhinoceros sondaicus*). These segments were part of the mass of the body of the worm discharged in 1906. At that time about twenty feet of the worm was found and some of it preserved. Since then the caretakers of the animal, which is still alive and apparently well, have observed no trace of any further segments. The head was not found. It may, of course, have been discharged and lost in the straw with which the animal's stall was littered. The rhinoceros was said to have been rendered quite ill by the presence of this worm and lost weight.

The portions of the worm which were preserved apparently in alcohol seem to have been derived from quite widely separated parts, for some fragments are very much larger than others and far more mature. These larger fragments measure about 6,5 cm to 7,5 cm in transverse diameter while the smaller measure about

2.8 cm. They are as is shown in the drawings, composed of extremely short proglottides which measure not more than 2 to 4 mm in length and in the smaller fragments are still shorter. In thickness these proglottides vary from 4 to 6 or 7 mm. The worm is not particularly well preserved and appears to be a good deal shrunken so that undoubtedly when it was fresh the proglottides were still larger. The proglottides are so arranged that the lower free margin of each hangs like the eaves of a cottage over the next one behind it and partially covers it, leaving exposed in reality practically only its free margin which in a similar way covers a large part of the next one. At one lateral border these free margins come together smoothly, but on the other they are spread apart like a gable and there projects from between them a round prominent genital cloaca. The free margins are thrown into slight folds as is shown in the sketch. The whole has a yellowish brown color.

The literature which can be thought to deal with this enormous parasite is practically limited, as far as we can discover, to the papers of Peters and Murie. Peters who described the form in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin. 1856, p. 469 as *Taenia gigantea* wrote as follows:

Note on a New Taenia Remarkable for its Immense Size — *Taenia gigantea n. sp. Caput magnum latum, globosum quadrilobum rostello breve rotundato conico, bothridiis crassis, margine postico libero, collum subnullum; corpus crassum lanceolatum; articuli brevissimi et latissimi, marginibus postice excisis, angulis obtusis; aperturae genitales marginales secundae; penes filiformes limbo globoso cincti. Long. tota 0,120 m, artic. max. 0,003, latit. max. 0,027—0,029, lat. capit. 0,006, colli. 0,005.* Habitat: *Rhinoceros Africanus* — Camper; in intestino tenui (Mossambique).

The next observation was that of Murie (in: Proc. zool. Soc. London, 1870, p. 608, who described the segments, without having seen the head, of an enormous worm from the Indian rhinoceros which he received from the Zoological Gardens in London. He gives suggestive pictures of fragments of the worm which show particularly well the margin with the genital pores; but he apparently mistakes these fragments which were one or two inches long for the proglottides and describes them as such. He is consequently very doubtful of the nature and position of the genital pores. His description with which he terminates his brief note is as follows:

Taenia magna n. sp. — Segments of body pale colored, unequal in size and large, flat, relatively thick, broader than long and transversely ribbed or banded. The larger segments measure fully 1½ inches broad and 1 inch in length. The smaller segments have a diameter of an inch lengthwise and across. The latter with lateral convex margins and concave attached surfaces. Other pieces are cubical in outline some parallelopiped but the larger chiefly subquadrate. The free borders of the bands are wavy, at some points verging toward subcrenation. Here and there a band presents a partial fold upon itself; the outer recurved margins of the one band partially overlap that behind giving a somewhat lateral serrate character to each segment. Genital outlet apparently on each band and opening at the lateral border (?). Head and neck not known.

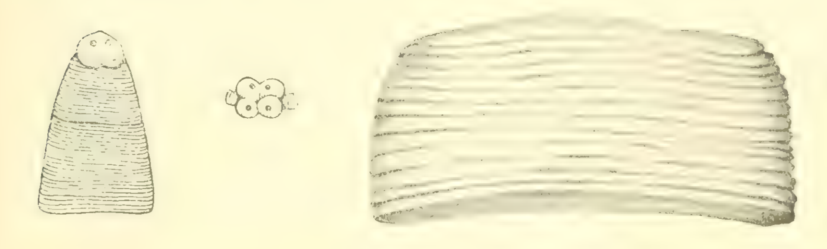


Fig. A.

Fig. B. *Taenia gigantea.* A part of the more anterior portion of the specimen. The margins of the segments are smooth. The genital pores are seen to the right.

Body supposed to increase from before backward to the middle or beyond and thence to diminish. Habitat: Intestine. *Rhinoceros indicus.*

Peters comments upon this note of Murie in the next volume of this same journal (in: Proc. zool. Soc. London, 1871). He repeats his diagnosis as quoted above and adds that to distinguish this form from *Taenia lata* he would propose the name *Plagiotaenia gigantea.* He gives a sketch of the head of the worm as he had seen it and this we have copied and reproduce herewith (Fig. A). He comments upon the obvious error of Murie in saying that the segments are 1 inch long, for as he says, the greatest length of each segment is $^1/_8$ inch.

It seems that we are dealing with the same worm which Peters and Murie studied and which they, too, agreed to be one

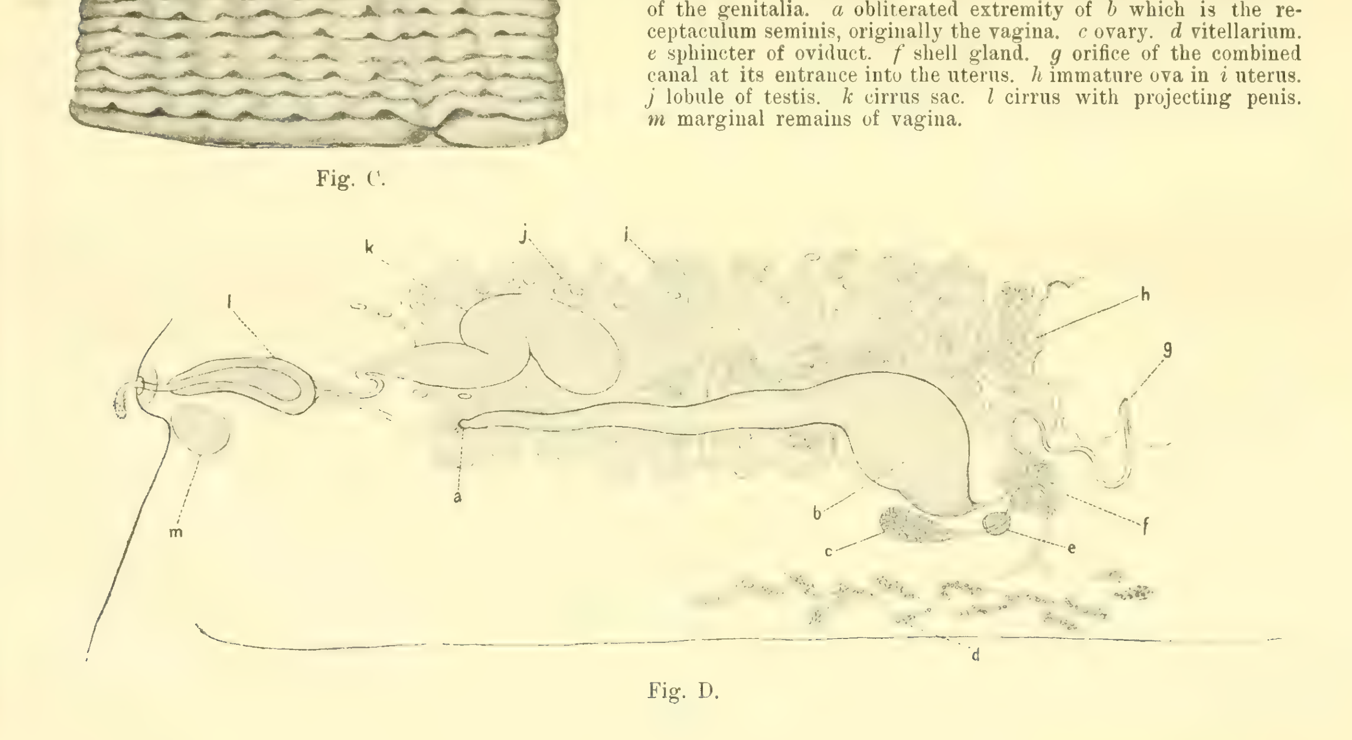


Fig. C.

Fig. D.

Fig. C. *Taenia gigantea.* A part of the more mature portion of the worm. The margins of the segments are crenated.

Fig. D. *Taenia gigantea.* Semi-diagramatic representation of the genitalia. *a* obliterated extremity of *b* which is the receptaculum seminis, originally the vagina. *c* ovary. *d* vitellarium. *e* sphincter of oviduct. *f* shell gland. *g* orifice of the combined canal at its entrance into the uterus. *h* immature ova in *i* uterus. *j* lobule of testis. *k* cirrus sac. *l* cirrus with projecting penis. *m* marginal remains of vagina.

species although in one instance the host was the Indian rhinoceros and the other the African. In this case we have apparently the same species from the Java rhinoceros, although since the descriptions of Peters and Murie are so meagre that no details of the anatomy can be derived from them, it is impossible to feel sure that there are not actually three distinct species which resemble one another in their general form.

The body of the worm is so thick that it is impossible to make out anything of the internal structure except by means of serial sections. These were made transversely, horizontally and sagittally through both the mature and the younger segments. It was found, however, that in the mature segments, the structure of the internal organs had been practically obliterated by the size of the uterus which was full of eggs. Merely remnants of the genital apparatus could be seen at one margin, and although the nervous system and excretory system were indicated, such segments on the whole scarcely lend themselves to the general determination of the arrangement of the organs. On the other hand, sections through segments of about 2,5 cm in width show as yet no accumulation of completely formed eggs and the organs are all intact.

The Skin and Musculature. In sagittal sections, the overhanging margins of the proglottides appear as projecting triangles which are covered with a smooth cuticle. In the furrows between them this cuticle becomes somewhat thicker. Underneath it there lies everywhere a layer of thin muscle fibers running transversely to the long axis of the worm. There are a few other fibers which run obliquely and longitudinally and which lie among the outgoing canaliculi of the cutaneous gland cells which form a thick layer beneath. The general body musculature is quite strongly developed especially in the form of longitudinal bands which run through from segment to segment. Cross bundles traverse each segment from dorsal to ventral surface and radiate out in arching fashion to the anterior or upper convex surface of the free, overhanging margins. The longitudinal bundles also give off fibers which radiate into these margins from below to fix themselves also in the convex or upper surface. Transverse bundles of muscle run from margin to margin of the proglottides just inside the longitudinal bundles. These, like the sagittal fibers, seem to accumulate in greater abundance in the lines between the proglottides.

The Parenchyma. The general parenchyma of the worm is

very lax and made up of cells which are widely branched, giving off sheets of protoplasm which form a loose, wide meshed network. The body of each cell is inconspicuous and contains a small nucleus. It is fairly uniform throughout, although it shows condensations about the various organs.

The Excretory System. The water vascular system forms conspicuous large marginal trunks which run through from segment to segment and are connected transversely in each proglottis by at least one large cross channel. Innumerable smaller branching channels are given off in every direction. The larger channels are lined by a structureless membrane which closely resembles the cuticle. They are well supplied with a musculature and numerous cells resembling those of the skin. The smaller branches, apparently devoid of musculature, still have a radiating halo of the glandular cells.

The Nervous System. No very minute study of the nervous system could be made in the worm preserved in this way. But along the margin occupied by the genital pores, there could be made out three rather stout nerve trunks. Of these one runs dorsally and one ventrally at the level of the cirrus, while the third lies in the middle line just internally to the cirrus. These three trunks are apparently connected more or less abundantly about the cirrus in each proglottis. In the opposite margin only one nerve trunk can be indistinctly made out.

The Male Genitalia. The testis exists in each proglottis in the form of numerous small oval or rounded lobules which are collected in the anterior portion of the segment, principally toward the margin which bears the genital pores. They do not extend far toward the opposite margin nor posteriorly and are in reality extraordinarily few in number when the enormous bulk of the worm is considered. The process of spermatogenesis can be observed within them fairly well, inasmuch as they are seen to be made up of small compartments lined with syncytium-like areas and with deeply staining cells from which there spring up sheaves of spermatozoa. These are collected into the branching vasa efferentia which finally reach, as the vas deferens, a large cirrus sac which lies medially in the anterior part of the proglottis occupying a large portion of the third of the segment near the genital margin. This sac is elongated and somewhat folded upon itself as shown in the sketch. Its walls are quite thin and lined by a low, flattened epithelium, and one

can make out practically no musculature except at its extremities. The distal extremity, passes, after folding upon itself, into a muscular walled tubule which runs to the marginal cirrus through a mass of hyaline fibrillated tissue which surrounds it closely. This tubule opens through a sphincter into the elongated muscular cirrus which is a somewhat club-shaped sac giving rise, at the margin of the proglottis, to an eversible barbed tube which projects into the circular genital pouch. The cirrus itself is quite muscular being provided with longitudinal and circular muscles and is lined by a thick cuticle. It is supplied externally with numerous radiating muscular strands, thick bundles of which extend back into the body of the proglottis. It is loosely embedded in the surrounding tissue, and in some portions of this very loose tissue one can make out large, clear cells with very large nuclei whose function is not very obvious. The tapering walls of the cirrus appear to pass into those of the filiform penis which is almost chitinous in its character. It is covered by numerous rows of minute hooklets and is apparently capable of turning upon itself. In a number of sections no other opening could be found in the genital pouch, but in one or two the penis seems to enter, by being recurved toward the proglottis, an indefinite canal in the margin of this sac, so that its extremity comes to lie in a rounded sac which is embedded in the substance of the parenchyma side by side with the cirrus. This sac has in no instance any other outlet. It is smoothly rounded off, not surrounded by any particular musculature and is filled with spermatozoa. These, like the spermatozoa which distend the cirrus sac, are apparently fresh and show no admixture of any anomalous cells or crystals. The significance of this thin-walled sac is not very clear. No other female genital outlet can be found on examination of a number of segments, so that it seems possible that it should be regarded as the termination of an otherwise obliterated vagina. Its inconstancy, since it is found only in a few of the segments, seems to support this view.

The female genitalia. The ovary lies toward the posterior margin of the proglottis, distant from the genital margin by one-third of the transverse diameter and toward the ventral surface. It is small and rather pear-shaped, somewhat indistinctly outlined and contains large ova with deeply staining protoplasm and distinct nucleus. It gives off an oviduct which is at first thin-walled but soon becomes surrounded by a thick, almost spherical sphincter-like structure comparable to that described by Moniez, Pintner and others as the "sphincter

ovaricus" or "Schluckapparat". It resembles very closely that described in *Taenia coryphicephala* and is composed of a muscular radiating wall. After leaving this sphincter the oviduct is joined by a short wide tube which comes from a large club-shaped sac which extends far toward the genital margin. This sac is thin-walled, without musculature, and is completely filled with spermatozoa among which there are numerous, red staining, crystalline bodies. It has a peculiar shape, being at its distal extremity rather narrow and tubular; but as it approaches the ovary, becoming somewhat pear-shaped and turning ventrally upon itself to end in a point from which runs the duct just described to join the oviduct. Its blind distal extremity shows a thickening of the wall and a radial arrangement of parenchyma fibers from its end. It lies in a line with the spermatozoon-filled sac just described on the margin, but it terminates uniformly in every segment at a point at about the middle of the cirrus sac to which it runs parallel. The idea imposes itself at once, in spite of the dilatation of the proximal portion or perhaps on account of this dilatation which corresponds so exactly with the receptaculum seminis of many forms, that this must be the vagina which in this instance has become obliterated toward the distal portion throughout a short part of its course. In other words, it seems possible that in the still younger segments it was continuous with the marginal sac and in that way formed a typical vagina; but that after fertilization atresia took place throughout the distal portion, occasionally leaving the extreme distal portion open to the outside while the more central part becomes shut off into a receptaculum seminis proper.

The duct formed by the combination of the oviduct and the channel from the receptaculum passes dorsalward and becomes surrounded by a compact mass of elongated cells, radially arranged, which constitute the shell gland. In its passage through this mass it receives the duct from the vitellarium or yolk gland which is itself formed by the union of two common ducts which come from the lobulated gland. The vitellarium forms a lobulated mass which lies at the extreme posterior margin of the proglottis and spreads out laterally on each side of the shell gland. Its lobules are extremely delicate and thin-walled and are composed of a mass of cell-like, spherical globules which are highly refractive and pinkstaining, on the outer margin of each of which a nuclear-staining mass is

flattened into crescentic form. Such globules are seen passing along the duct.

After receiving the duct from the vitellarium, the combination duct leaves the shell gland and becomes surrounded by a pale-staining fine network of fibrils in which it courses dorsalward for a short distance. Then, after some convolutions, it finally enters the uterus through a sort of papilla which opens into one of the saccules on its posterior surface.

The uterus, at this stage, forms a large sacculated cavity which extends laterally in the more dorsal and anterior portions of the segment almost from one margin to the other, the most laterally placed saccules extending nearly up to the level of the cirrus. Its walls are thin, lined by a most inconspicuous flattened epithelium but not supplied with any intrinsic muscles except in the infoldings of the parenchyma between the saccules where there are some muscle fibers attached to the wall and embedded in a hyaline, red-staining material. In some places, and especially in the neighborhood of the papilla, the epithelium of the uterus becomes conspicuous and almost syncytium-like, with large nuclei and hyaline refractive globules. At this stage of the development the saccules contained clumps of cells with numerous nuclei and some refractive globules. These are arranged in small round masses but there are no definitely formed eggs. In the mature segments the eggs are provided with shells but are so shrunken by the action of the preserving fluid that it is hard to determine their precise form. In some which are better preserved, however, one can make out an oval form and the following measurements: length 100 μ; breadth 50—70 μ.

No external opening for the uterus has been found.

Summary.

In view of the general resemblance to the worms described by Peters and Murie, we assign this enormous parasite to the species *Taenia gigantea.* Its head, not seen by us but described by Peters, is unarmed except by four suckers. The structure of the worm resembles closely that of other members of the genus *Taenia*, the only striking difference being the curious atresia of the vagina after fertilization. This explanation is given tentatively, although the careful examination in serial sections of a considerable number of segments reveals the condition constantly.

Über die Biologie und Anatomie von Plea minutissima Leach.

Von

Heinrich Wefelscheid.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Greifswald.)

Mit Tafel 14–15 und 11 Abbildungen im Text.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort.

Über die Hemipteren sind um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mehrere ausführliche systematische Werke erschienen, in denen auch die Wasserwanzen ziemlich eingehend behandelt werden. Von der anatomisch-physiologischen Richtung in der Zoologie wurden diese dagegen lange Zeit recht stiefmütterlich behandelt, trotz ihres hoch organisierten Körperbaues und trotz ihrer merkwürdigen Lebensweise. Nachdem DUFOUR die dieser Gruppe zukommende Bedeutung schon früh erkannt und zur Geltung gebracht hatte, gaben erst die Arbeiten von VERHOEFF und HEYMONS (a), die beide in den 90er Jahren erschienen, einen allgemeinen Überblick über den Bau und die Entwicklungsgeschichte dieser Tiere. Genaueres über einzelne Arten wurde dann neuerdings bekannt durch die Untersuchungen von HANDLIRSCH und eine Reihe von Arbeiten aus dem Greifswalder Zoologischen Institut. DOGS behandelt die Atmung von *Nepa*, HOPPE die von *Notonecta*, BAUNACKE beschreibt statische Organe bei den Nepiden, HAGEMANN die Biologie und Anatomie von *Corixa*. *Plea* ist in allen erwähnten Arbeiten fast ganz unberücksichtigt geblieben.

Die Anregung zu der vorliegenden Arbeit verdanke ich meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. G. W. MÜLLER, der mich in die zoologische Wissenschaft einführte und mir während der ganzen Dauer dieser Untersuchungen mit seiner Erfahrung zur Seite gestanden hat. Für seine mancherlei Ratschläge und Unterstützungen danke ich ihm herzlich.

Für die Beschaffung von ausländischem Material fand ich beim Kgl. Zool. Museum und beim Deutschen Entomologischen National-Museum in Berlin sowie beim Britischen Museum (Natural History) viel Entgegenkommen, für das ich hier noch bestens danke.

In der Terminologie habe ich mich im allgemeinen an HEYMONS gehalten. Die Stigmen sind nicht als thoracale und abdominale unterschieden, sondern einfach als Stigma 1—10 bezeichnet. Die angewendete Technik ist, soweit sie von den herkömmlichen Methoden abweicht, bei den einzelnen Abschnitten beschrieben.

Einleitung.

Da die Art *Plea minutissima* LEACH über fast ganz Europa verbreitet ist und in den Tümpeln keineswegs selten vorkommt, finden wir sie schon in den älteren zoologischen Schriften, die sich mit Hemipteren befassen, häufig erwähnt. Ob freilich LINNÉ sie bereits gekannt hat, ist sehr zweifelhaft. Unter den 198 Arten, die er in der „Systema Naturae“ aufführt, wird auch eine *Notonecta minutissima* genannt, die wir in seiner „Fauna Suecica“ etwas eingehender beschrieben finden. Diese freilich auch noch sehr kurze und oberflächliche Beschreibung hat man lange auf die heute *Plea minutissima* genannte Art bezogen. Die ersten Forscher, die unsere *Plea* sicher gekannt haben und zum Teil auch abbilden, führen sie deshalb nur unter dem Namen *Notonecta minutissima* (FABRICIUS, GEOFFROY, OLIVIER, LATREILLE, FÜSSLY, WALKENAER, LAMARCK, PANZER u. A.). Die ältesten unter diesen Quellen sind FABRICIUS, GEOFFROY und OLIVIER.

Am Anfange des vorigen Jahrhunderts kamen dann einige Forscher, unter denen vor allem LEACH zu nennen ist, zu der Überzeugung, daß LINNÉ's Beschreibung besser auf die Art passe, die wir heute *Sigara minutissima* nennen. Man führte deshalb die neuen Namen *Plea* (LEACH, 1817) und *Ploa* (STEPHENS, 1829) ein, zum Teil wohl auch dadurch bewogen, daß der Abstand von den eigentlichen Notonecten sich als ziemlich erheblich herausstellte. Beide Namen leiten sich aus dem Griechischen *πλέω* ab und beziehen sich auf die große Schwimmgewandtheit des Tieres. Sie haben sich bis heute nebeneinander erhalten, und zwar der letzte vorwiegend in französischen Schriften. Wir wollen der älteren Bezeichnung *Plea*, die sich auch häufiger findet, den Vorzug geben.

Unter den älteren Forschern hat GEOFFROY offenbar schon die Larve von *Plea* gekannt, die ich später nie mehr erwähnt finde. Er hat sie freilich für die Imago gehalten und sich gewundert, eine so nahe Verwandte von *Notonecta glauca* ohne Flügel zu finden („Ce qu'il y a de singulier, c'est qu'on trouve toujours cet insecte

sans étuis et sans ailes, en sorte qu'il ressemble plutôt à une nymphe qu'à un insecte parfait").

PANZER bringt in seiner Fauna Germanica eine Abbildung, auf der das Pronotum an seinem Hinterrande eine tiefere Einbuchtung zeigt, als sie sich in Wirklichkeit bei *Plea minutissima* findet. Man kann dies aber wohl auf eine Ungenauigkeit der Zeichnung zurückführen und braucht kaum anzunehmen, wie LEACH es tut, daß PANZER eine besondere Species vorgelegen hat. Wenigstens ist von dem Vorkommen einer solchen zweiten Species in Deutschland nichts wieder bekannt geworden.

LAPORTE (1832) wirft die an sich schon etwas verwickelten Verhältnisse in den älteren systematischen Quellen über *Plea* noch durcheinander, indem er die *Notonecta minutissima* des FABRICIUS, PANZER, FÜSSLY und GEOFFROY für unsere heutige *Sigara minutissima* LEACH erklärt, während sie doch ohne Zweifel mit unserer *Plea minutissima* LEACH identisch ist. Andrerseits glaubte er, die *Notonecta minutissima* des LINNÉ sei unsere heutige *Plea minutissima* LEACH, während LINNÉ doch wahrscheinlich unsere *Sigara* gemeint hat (Fauna Suec., p. 213: „*depressa est* . . ."). Also eine gerade Umkehrung der tatsächlichen Verhältnisse. Alle Forscher jener Zeit beschränken sich auf eine rein äußerliche Beschreibung des Tieres, wie sie für sein Einreihen in das Ganze des Tierreiches und für das Bestimmen notwendig ist.

Der erste, der sich eingehender mit der Anatomie und Physiologie der Hemipteren befaßte, war LÉON DUFOUR. Merkwürdigerweise hat er trotz der sonstigen Ausführlichkeit seiner Arbeit *Plea* ganz unberücksichtigt gelassen. Der Grund dafür ist wohl nicht Mangel an Material gewesen, sondern vielmehr der Umstand, daß *Plea* wegen ihrer Winzigkeit und ihres dicken Chitinpanzers der Bearbeitung weit größere Schwierigkeit entgegensetzt als ihre nächsten Verwandten, besonders, wenn man noch die unvollkommeneren Methoden jener Zeit in Rechnung zieht.

Dieser selbe Umstand hat wohl auch späterhin das Tier mehr der Aufmerksamkeit der Forscher entzogen, als man nach seiner weiten Verbreitung annehmen sollte. Bis in die neueste Zeit hinein finde ich nirgendwo nähere Angaben über die Anatomie und Physiologie von *Plea*, und es ist wohl nur eine Folge der Vernachlässigung auf diesem Gebiete, daß auch über die Biologie des Tieres bisher so gut wie nichts veröffentlicht worden ist. Auch in den Arbeiten von VERHOEFF und HEYMONS, die gerade die Morphologie der Hemi-

pteren behandeln, und zwar in vielen Teilen ziemlich erschöpfend, wird *Plea* kaum erwähnt. Das hat zwar seinen guten Grund, da auch diese Forscher in den größeren Formen der Wasserwanzen geeigneteres Material für ihre Zwecke fanden, aber es ist infolgedessen doch überall da, wo über jene anderen Arten bereits abgeschlossene Untersuchungen vorliegen, bei *Plea* eine Lücke geblieben. Diese Lücken mußten sich vor allem deshalb im Laufe der Zeit bemerkbar machen, weil *Plea* im System ziemlich vereinzelt dasteht, so daß man nicht ohne weiteres die Eigenheiten der anderen Hydrocores auch bei ihr voraussetzen kann.

Die reichlichsten Angaben finden sich noch in den systematischen Werken aus der Mitte und zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, unter denen ich die von BURMEISTER, FIEBER, HERRICH-SCHÄFFER (fortgesetzt von HAHN), AMYOT u. SERVILLE, PUTON und HUEBER besonders hervorheben möchte. Ihrem Zweck entsprechend beschränken sich natürlich alle diese Werke auf Angaben über Farbe und Form der einzelnen Körperteile. Ein deutliches Beispiel für die bloß systematische Grundlage all ihrer Beschreibungen ist die Tatsache, daß ein frontales Sinnesorgan, welches sich bei *Plea* median zwischen beiden Augen hinzieht, zwar vielfach erwähnt wird, aber immer bloß als rostbraunes Längsband beschrieben ist, während keiner der Forscher seine Zusammensetzung aus vielen Porenkanälen erkannt zu haben scheint.

Kürzere Angaben über *Plea* finden sich noch bei BRULLÉ (1835), COSTA (1838), WESTWOOD (1840), BLANCHARD (1840) (hier überall der Name *Ploa*) und bei SPINOLA (1837), DOUGLAS u. SCOTT (1865), SAUNDERS (1876—1892) und REUTER (1888). Diese Arbeiten haben mir jedoch zum größeren Teile nicht vorgelegen.

I. Teil. **Biologie.**

Überwinterung.

Während ich im Herbste noch sehr spät Imagines von *Plea* fing, mußte ich im Frühjahre lange suchen, bis ich die ersten Exemplare fand. An kalten Novembertagen, als schon die ersten scharfen Nachtfröste das Wasser mit einer dicken Eisschicht überzogen hatten, konnte ich die Tierchen in Menge unter dem Eise hervorfischen, wo sie offenbar noch munter im Wasser herumschwammen. *Naucoris* und *Notonecta*, die im Sommer massenhaft an

denselben Orten vorkamen, waren um diese Zeit längst verschwunden, während allerdings mehrere *Corixa*-Arten noch in Menge da waren. Noch gegen Mitte Dezember erhielt ich Imagines aus einem großen von Wasserpflanzen ziemlich freien Tümpel, und zwar wurden auch diese nicht aus dem Grundschlamm aufgestöbert, sondern befanden sich im freien Wasser an Gräsern und Ranunculus aquatilis. Im Januar war es mir nicht mehr möglich Imagines von *Plea* aufzutreiben, obwohl ich in der Nähe des Ufers die oberen Partien des Grundschlammes ziemlich gründlich abfischte. Die Tierchen verkriechen sich für diese Zeit offenbar an den tieferen Stellen der Teiche im Schlamm oder zwischen den Wasserpflanzen. In der Tat hat man auch in der Schweiz ausgebildete Tiere überwinternd am Grunde von Sümpfen im Schlamm oder unter Steinen gefunden (Frey-Gessner).

Mit dem späten Verschwinden von *Plea* im Herbste steht wohl ihr spätes Wiedererscheinen im Frühling in Zusammenhang. Etwa gegen Mitte März habe ich *Naucoris* wieder beobachtet, die ja, wie schon erwähnt, im Herbste viel früher vom Schauplatze abtritt als *Plea*. Nach dieser dagegen suchte ich an meinen sämtlichen Fundorten, die in zwei ganz verschiedenen Gegenden lagen, bis Mitte April vergeblich. Am 11. und 13. April, zwei sehr warmen Tagen, fischte ich im ganzen drei vereinzelte Exemplare vom Grunde der Tümpel auf. Dann blieben meine Fangversuche wieder längere Zeit erfolglos. Erst am 9. Mai erhielt ich wieder Imagines und zwar an diesem Tage wie die ganzen folgenden Wochen hindurch in größerer Menge. Wenn wir in Erwägung ziehen, daß bei *Nepa* und *Notonecta* schon in den ersten Tagen des April Copulation beobachtet wurde, so kommen wir zu dem Schluß, daß bei *Plea* die Winterruhe gegenüber der dieser anderen Wasserwanzen (*Naucoris, Notonecta, Nepa*) um 1—1$^1/_2$ Monate verschoben ist und später stattfindet. Sie dauert nach meinen Beobachtungen von Mitte Dezember bis Anfang Mai. Zu berücksichtigen ist freilich, daß diesen Ergebnissen die Beobachtungen nur eines Jahres zugrunde liegen.

Begattung.

Die beiden Geschlechter sind äußerlich nur durch ihre verschiedene Größe zu unterscheiden. Das Weibchen ist größer als das Männchen, und zwar wird dieses um $^1/_8$—$^1/_9$ vom Weibchen an Länge übertroffen und ist auch entsprechend schmaler als dieses. Die Begattung beginnt in der Zeit von Mitte bis Ende Mai.

Am 12. Mai bemerkte ich bei den Imagines, die ich über Winter im Aquarium gehalten hatte, Begattungsversuche, die sich an den folgenden Tagen wiederholten. Die erste wirkliche Copulation beobachtete ich am 18. Mai bei Imagines, die ich in demselben Frühjahre frisch gefangen hatte.

Der Höhepunkt der Begattungszeit fällt in die erste Hälfte des Juni. Aber auch noch Anfang Juli habe ich vereinzelte Pärchen in Copulation gefunden. Einzelheiten der Begattung lassen sich mit bloßem Auge kaum wahrnehmen. Ich habe solche Pärchen, die sich in Copulation befanden, aus dem Aquarium gesammelt (die Zeit kurz vor 8 Uhr morgens erwies sich als die günstigste) und in kleinen mit Wasser gefüllten Uhrschälchen isoliert. Bei der ersten Berührung schon lösten sich die Tierchen voneinander und schwammen dann in dem Uhrschälchen unruhig umher. Sehr bald aber pflegten sie sich wieder zu vereinigen — besonders schnell, wenn ich das Wasser ein wenig über der Flamme erwärmte. Unter der Lupe konnte ich hierbei nähere Einzelheiten beobachten.

Das Männchen klammert sich zunächst auf dem Rücken des Weibchens fest und läßt sich von ihm, oft sehr schnell, umhertragen. Dann kriecht es auf die Lateralfläche, also den einen Deckflügel, des Weibchens und biegt seine hintere Körperspitze auf die Ventralfläche hinüber, so daß die hinteren Körperenden der beiden Tiere sich mit den Ventralseiten berühren. Natürlich ist während des Aktes die Längsachse des Männchens nicht der des Weibchens parallel, sondern sein Kopfende reicht auf den Rücken des Weibchens hinauf, während sein Hinterende über dessen dorsoventrale Seitenkante nach unten hinausragt (s. Textfig. A). Da der Penis in normaler Lage mit seiner Spitze dorsalwärts gerichtet ist, muß er bei der Begattung nach unten umgeklappt werden.

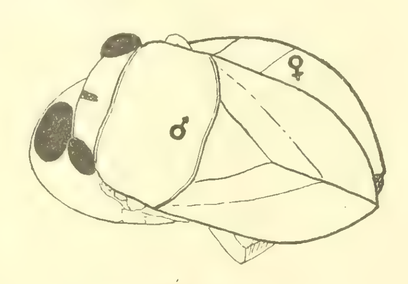


Fig. A.
Plea minutissima in Copula.

In bezug auf die Dauer der Copulation scheinen bei den Heteropteren ziemlich erhebliche Unterschiede zu herrschen, wenn auch DUFOUR mit seiner allgemeinen Bemerkung recht hat, daß der Begattungsakt bei den Hemipteren nicht, wie z. B. bei der Mehrzahl der Säuger, sich nur über Augenblicke erstreckt, sondern, wie beim

Hunde etwa, eine bestimmte Zeit im Gange bleibt (p. 279). Bei *Plea* habe ich stets gefunden, daß die Begattung kürzere Zeit dauerte und nur in einem Falle die Dauer von 2 Stunden um weniges überschritt, während doch für eine Reihe von anderen Wasserwanzen viel längere Zeiten angegeben werden, für *Corixa* z. B. 1—2 Tage (Hagemann, p. 45).

In den Fällen, wo ich besonders darauf achtete, fand ich, daß das Männchen bei der Begattung auf der rechten Seite des Weibchens saß. Jedoch stehen mir nicht so viel Beobachtungen über diesen Punkt zur Verfügung, daß ich eine nur rechtsseitige Begattung behaupten könnte. Die anatomischen Verhältnisse bieten keinen Grund zu solcher Annahme, da bei beiden Geschlechtern sowohl die Genitalsegmente als auch die Chitinfortsätze an den hinteren abdominalen Sterniten, die den Genitalmuskeln zum Ansatz dienen, symmetrisch ausgebildet sind.

Einige Male gelang es mir auch, ein Pärchen mit einem feinen Pinsel so schnell in kochenden absoluten Alkohol zu tauchen, daß die beiden Tiere nicht mehr Zeit fanden, sich voneinander zu lösen. Sie waren also in der Copulationsstellung fixiert, so daß man in Ruhe unter dem Mikroskop die Hervorstülpung der beiderlei Geschlechtsorgane und ihre Ineinanderfügung beobachten konnte.

Eiablage.

Über die Form und das Aussehen des Eies von *Plea* habe ich mich zunächst an solchen Eiern orientiert, die ich aus den Eiröhren frisch getöteter weiblicher Imagines herauspräpariert hatte. Meine weiteren Beobachtungen habe ich an lebenden frisch abgelegten Eiern vorgenommen. Leuckart, dem wir die ersten grundlegenden Untersuchungen über die äußere Morphologie der Insecteneier verdanken, unterscheidet zwei Grundformen, eine radiär gebaute und eine seitlich symmetrische. Zu dieser letzten gehören die langgestreckten zylindrischen, zu jener die kugeligen Eier und solche mit verkürzter Hauptachse. Die seitlich symmetrische Form hat, in der Regel wenigstens, nur einen einzigen Längsschnitt, der das Ei in zwei gleiche Hälften teilt, und dieser steht senkrecht auf zwei einander gegenüberliegenden Flächen, die sich durch ihre Krümmung, auch mitunter durch ihre Skulptur voneinander unterscheiden (Leuckart, p. 103, 104).

Ohne Zweifel gehört das Ei von *Plea* zu der seitlich symmetrischen Grundform. Es entspricht damit auch der allgemeinen

Beobachtung, daß diese zylindrischen Formen sich hauptsächlich bei Eiern finden, die in ein festes Medium (Erde, Pflanzen, Tiere usw.) hineingesenkt werden. Von oben und unten gesehen hat es in seiner Umrißlinie die Form einer Ellipse mit ziemlich langer Hauptachse. Beschauen wir es von der Seite, so bemerken wir einen deutlichen Unterschied zwischen Rücken- und Bauchseite, wie er ja bei Eiern von Hemipteren gar nicht selten ist. Die eine Seite ist stark konvex vorgekrümmt, während die andere fast bis zur Ebene abgeflacht ist (s. Textfig. B). Ich fand, daß die abgeflachte Seite dem Rücken, die konvexe dagegen der Bauchseite des Embryos entspricht. LEUCKART hat in allen Fällen, wo er eine ähnliche Unregelmäßigkeit an Insecteneiern antraf, genau dieselbe Beziehung zu Rücken- und Bauchseite der jungen Larve feststellen können, so daß auch in diesem Punkte kein Abweichen von der allgemeinen Regel vorliegt.

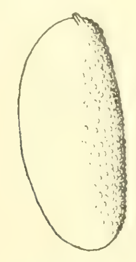


Fig. B.
Ei von *Plea* in seitlicher Ansicht.

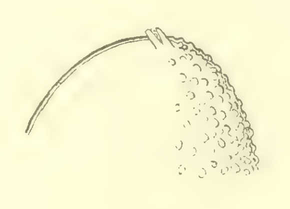


Fig. C.
Vorderer Eipol mit Micropyle.

Ich fand nur eine Micropyle an dem vorderen, der Kopfseite des Embryos entsprechenden Pole, der also in der Eiröhre von der Geschlechtsöffnung abgewendet ist. Sie ragt ähnlich wie bei dem Ei von *Notonecta* in Form einer Röhre über das Chorion empor und zeigt sich ein klein wenig nach der Rückenseite hin verschoben (s. Textfig. C). Von einem glocken- oder scheibenförmigen Haftapparat am anderen Pole, wie er sonst bei den Eiern von Hemipteren nicht selten vorkommt, fand ich keine Spur. Auch Eistrahlen oder sonstige Anhänge, wie sie KORSCHELT an den vorderen Polen der Eier von *Nepa* und *Ranatra* als Atemvorrichtungen beschrieben hat, fehlen hier gänzlich, ebenso deckelförmige Bildungen wie bei dem Ei von *Naucoris cim.* z. B.

Die Häute des Eies sind gänzlich ungefärbt und ziemlich zart; jedenfalls zeigen sie nichts von der beträchtlichen Härte, die LEUCKART häufig bei den Eihäuten von Hemipteren findet. Die Struktur des

Exochorions ist einfacher und kunstloser als bei den nächsten Verwandten von *Plea*. Kleine Wärzchen von beinahe halbkugliger Gestalt sind in ziemlich regelmäßigen Abständen über die Rückenfläche des Eies verteilt. Sie reichen am vorderen Pole bis etwas über die Micropyle hinaus, während sie den hinteren Pol nicht ganz erreichen (s. Textfig. B). Da die Eihäute dünn und durchsichtig sind, wird die Struktur von den durchscheinenden Fettkörperchen leicht verdeckt. Man erkennt sie aber an Präparaten in Glyceringelatine auch ohne Färbung. Auf der Ventralseite ist das Exochorion vollkommen glatt und strukturlos. Dies würde einen bemerkenswerten Unterschied gegenüber dem Ei von *Notonecta* bedeuten, wo nach Korschelt (a, p. 500) die leistenförmige Struktur des Exochorions auf der sogenannten Bauchfläche des Eies an Höhe und Breite zunimmt. Das Endochorion liegt dem Exochorion dicht an und zeigt an seiner Oberfläche nicht noch eine besondere erhabene Zeichnung, wie es z. B. bei den Eiern von *Nepa* der Fall ist (Korschelt, d). Bei frisch abgelegten Eiern beträgt im Durchschnitt der Längsdurchmesser 0,625 mm, der Querdurchmesser 0,29 mm.

Abgelegte Eier fand ich zum ersten Male am 14. Juni. In einer offenen Glasschale, in der ich einige Zeit vorher mehrere Pärchen isoliert hatte, lagen diese Eier frei am Boden. Ich habe sie sofort in kleinen Uhrgläschen, die mit frischem Wasser gefüllt waren, isoliert und aus allen Larven ziehen können. Diese Art der Eiablage ist jedoch nicht die normale, sie scheint vielmehr auf die veränderten Umstände zurückzuführen zu sein, unter denen die Tiere hier lebten. Jedenfalls wurde auch in den Aquarien bei weitem die Mehrzahl der Eier in Stengeln und Blättern von Wasserpflanzen eingebohrt.

In derselben offenen Glasschale, in der ich am 14. Juni die ersten Eier gefunden hatte, entdeckte ich am 16. Juni auch in faulenden Stengeln von Ranunculus aquatilis vereinzelte Eier. Sie waren vollkommen in den Stengel eingebohrt, und zwar so, daß die Längsachse des Eies der des Stengels beinahe parallel lief. Man hat sich die Ablage wohl so zu denken, daß das Ei mit Hilfe des Ovipositors der Länge nach unter die obersten Zellenschichten geschoben wird. Das eine Ende des Eies liegt dann etwas tiefer im Pflanzengewebe als das andere, da es als vorangeschobener Teil natürlich tiefer eindringt. Ein Längsschnitt durch Pflanzenstengel und Ei bietet dann etwa ein Bild, wie es Textfig. D zeigt. Die

Längsachse des Eies ist eingezeichnet; sie steht zur Stengeloberfläche in einem sehr spitzen Winkel.

Weit öfter als in den Stengeln fand ich Eier in den schwimmenden, nicht zerschlitzten Blättern von Ranunculus aquatilis. Hier wird das Ei von der Unterseite her in das Blattgewebe eingebohrt, und zwar liegt wieder die Längsachse des Eies der Blattfläche annähernd parallel, so daß auf der oberen Blattseite das Ei nicht hervorbricht, sondern hier ganz von Pflanzengewebe bedeckt bleibt. An solchen Blättern konnte ich am besten den Spalt beobachten, der durch das Einbohren des Eies in den oberen Zellenschichten des betreffenden Pflanzenteils verursacht wird. Über dem zuletzt eingeschobenen Eipol, der dem Kopfende der Larve entspricht, sieht man, wie sich die beiden Schaufeln des Ovipositors in

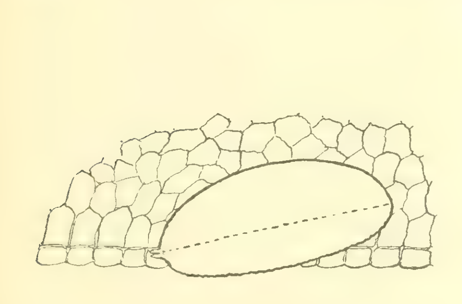


Fig. D.
Längsschnitt durch ein eingebohrtes Ei.

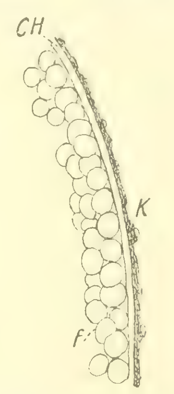


Fig. E. Schnitt durch die Eioberfläche. *F* Fettgewebe. *CH* Chorion. *K* Kittsubstanz mit Fremdkörperchen.

das Blattgewebe eingegraben haben. Der Spalt beginnt hier mit einem herzförmigen Ausschnitt (s. Fig. 15 *lsp*) und zieht sich mitten über dem Ei nach dessen anderem Ende hin. Er mißt meistens $^3/_4$ von der Länge des Eies, und seine Breite beträgt an der Stelle seiner größten Weite ungefähr $^1/_4$ seiner ganzen Länge. Die durchschnittliche Länge dieser Spalten ist etwas größer als die des Ovipositors. Mit der von mir angenommenen Art der Einbohrung stimmt dies sehr gut zusammen. Der Ovipositor (s. Fig. 16 und Beschreibung im II. Teil) wird in einem spitzen Winkel zur Blattoberfläche eingebohrt und reißt fast mit seiner ganzen Länge die oberen Zellenschichten des Blattes auf. Seine beiden schaufelförmig verdickten Enden gehen in dem zuerst verletzten Teile durch die oberste Zellen-

schicht hindurch, während diese weiterhin nur noch durch die von den Schaufeln abstehenden Stacheln aufgeritzt wird. Wegen dieser Entstehungsweise ist natürlich der Spalt nahe seinem herzförmigen Anfange am breitesten. An seinem Ende läuft er spitz zu, und man erkennt, daß er hier durch die Dehnung beim Durchschieben des Eies mechanisch weiter gerissen ist. Damit ist ja auch erklärt, daß der Spalt den Ovipositor um ein kleines an Länge übertrifft. Man vergleiche hierzu noch die Fig. 16, welche die beiden Schaufeln des Ovipositors aufgeklappt darstellt. Wenn das Ei eingesenkt ist, zieht sich natürlich der Spalt über ihm infolge der Spannung wieder zusammen, soweit dies möglich ist, so daß schließlich nur ein geringer Teil des Eies unbedeckt bleibt. Bei den zuerst gefundenen, in faulende Stengel von Ranunculus aquatilis eingebohrten Eiern fand ich bei genauerem Zusehen ganz ähnliche Legespalten. Als ich dann auch in Blättchen von Lemna und Elodea Eier von *Plea* entdeckte, konnte ich hier die gleichen Verhältnisse feststellen, mit der einzigen Ausnahme, daß bei einem Elodeablättchen, wohl infolge von dessen geringer Dicke, ein Ei auf der anderen Seite wieder zum Vorschein gekommen war. Bei den doch auch recht dünnen Lemnablättchen konnte ich dagegen ganz deutlich auf der einen Seite eine zusammenhängende dünne Zellenschicht der Pflanze über den Eiern wahrnehmen.

In allen Fällen fand ich, daß an der breitesten Stelle des Legespaltes die Wölbung des freiliegenden Stückes der Eioberfläche etwa bis zu der Ebene der Blattoberfläche herausragte. Es ist mir wahrscheinlich, daß durch diese Lagerung des Eies ein vollständiger Verschluß des Spaltes verhindert werden soll, der ja sehr wohl möglich wäre, wenn das Ei tiefer eingebohrt würde. Jedenfalls steht fest, daß das Ei in seiner Lage festgehalten wird durch eine äußere Schicht von Kittsubstanz. Es hätte mich zu weit vom Gebiete dieser Arbeit weggeführt, wenn ich hätte entscheiden wollen, ob dieser schleimige Überzug aus Resten der Tunica propria besteht oder ob er, wie Ludwig für andere Insecteneier behauptet, weiter nichts ist als das umgewandelte Epithel der abgelösten Eikammer oder endlich, ob er von einer besonderen Drüse abgeschieden ist. Es hängt allerdings den weiblichen Geschlechtsorganen ein umfangreicher, zweimal im Kreise gewundener Schlauch an, für den kaum eine andere Funktion als die einer Kittdrüse in Frage kommt. Während der Eiablage konnte ich jedoch an diesem Schlauche keinerlei Änderung feststellen (Fig. 17 zeigt die merkwürdige

trichterförmige Endigung dieses Schlauches im Längsschnitt). Ich möchte deshalb die Frage hier offen lassen, zumal da sie auch für die Eier größerer Insecten nicht mit Sicherheit entschieden ist. Man sieht diese Schicht von Kittsubstanz, wenn man ein frisch aus einem Pflanzenstengel herauspräpariertes Ei in einer dünnen Mischung von Bismarckbraun und physiologischer Kochsalzlösung färbt. Das eigentliche Ei bleibt dann fast weiß, während die ziemlich dicke Kittschicht sich braun färbt, so daß die vielen an ihr klebenden Schmutz- und Pflanzenteilchen unter dem Mikroskop sehr hübsch zu sehen sind (s. Textfig. E).

Infolge dieser ganzen Einrichtung gelangen die jungen Larven gleich durch den Spalt ins offene Wasser, wenn sie die Eihüllen gesprengt haben, und sind vor dem Schicksal bewahrt, im Innern des Pflanzengewebes zugrunde zu gehen, was doch leicht eintreten könnte, wenn ein Ei ganz ins Pflanzengewebe einsänke.

Dauer der Embryonal-Entwicklung und Ausschlüpfen der Larven.

Wie schon oben erwähnt, habe ich Eier, die höchstens 3 Tage zuvor abgelegt sein konnten, in kleinen Uhrgläschen isoliert, um die Dauer der Embryonal-Entwicklung festzustellen. Nach genau 3 Wochen kroch die erste Larve aus. Die übrigen folgten innerhalb der folgenden 9 Tage nach. Die Embryonalentwicklung mag also draußen in freier Natur, wo man vielleicht etwas günstigere Umstände annehmen darf, 3—4 Wochen dauern. In der Zeit der Entwicklung habe ich die Eier regelmäßig beobachtet und schon nach 10 Tagen ziemlich fortgeschrittene Embryonen in ihnen gesehen.

Besondere Apparate zum Öffnen der Eischale, wie sie Heymons (c) als Eisprenger bei einigen Pentatomidenarten beschrieben hat, habe ich bei *Plea* nicht entdecken können, weder bei älteren Embryonen noch bei dem ersten Larvenstadium. Auch Heymons hat ja bei den bekannteren Hydrocores nichts dergleichen gefunden. Das Ausschlüpfen aus dem Ei geht offenbar so vor sich, daß die Eihüllen dem Druck des wachsenden Embryos nicht mehr standhalten und aufplatzen. Wenn der Embryo im Verlaufe seines Wachstums den Innenraum des Eies ganz ausgefüllt hat, so daß er mit seiner Cuticula die innere Eihülle berührt, so bilden sich senkrecht zur Längsachse Querfalten in der Cuticula. Man kann daraus schließen, daß bei solchen älteren Embryonen die Längsachse zum Querdurchmesser

in einem anderen Verhältnisse steht als beim Ei, und zwar so, daß beim Embryo die Längsachse auch in ihrem relativen Werte überwiegt. Der infolgedessen langsam wachsende Druck in der Längsrichtung bewirkt schließlich ein Aufreißen der Eihüllen an dem einen Pol. Dieses Aufreißen erfolgt stets am Kopfende, da die Occipitalplatte und das Pronotum des Embryos eine stärkere Chitinschicht aufweisen als das noch ziemlich weiche Abdomen und deshalb den Widerstand der Eihüllen schneller überwinden können. Schon oben haben wir darauf hingewiesen, daß dem Kopfe des Embryos der zuletzt in die Pflanze eingeschobene Eipol entspricht. Die Eihüllen reißen also direkt unter dem breitesten Teil des Eispaltes (Fig. 15 *lsp*) auf, so daß die junge Larve beim Ausschlüpfen sogleich ins Freie gelangt.

In meinen Aquarien fand ich in den ersten Tagen des Juli die ersten Larven. Vom 5. Juli ab waren frisch ausgeschlüpfte Larven in größerer Menge da. Von draußen erhielt ich am 6. Juli die ersten Larven, alles ganz junge im ersten Stadium. Merkwürdigerweise sind die jüngeren Stadien der *Plea*-Larve stark dorsoventral abgeplattet, während sich die seitlich zusammengedrückte Form der Imago erst allmählich in den späteren Stadien herausbildet. Eine eben ausgeschlüpfte Larve mißt in der Länge 0,765 mm, in der Breite 0,475 mm. Sofort nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei schwimmen die jungen Larven auf dem Rücken und zwar sehr gewandt.

Larven-Entwicklung.

Die postembryonale Entwicklung dauert gegen 1½ Monate. Etwa am 20. August fand ich die ersten jungen Imagines von demselben Sommer, die sich durch ihre roten Augen und ihre hellere Farbe sehr deutlich von den alten, aus dem vergangenen Jahre stammenden Tieren unterschieden. Nach Schmidt-Schwedt (p. 113) liegt bei *Notonecta* zwischen dem Beginn der Eiablage und den ersten Imaginalhäutungen ein Zeitraum von gut 3 Monaten. Bei *Plea* geht also nach den oben angegebenen Daten die gesamte Entwicklung beinahe um einen ganzen Monat schneller vor sich als bei diesem größeren Verwandten. Ungefähr am 20. September fand ich im Freien zum letzten Male Larven, natürlich alles älteste Stadien. Ich habe demnach draußen nur in der Zeit vom 5. Juli bis zum 20. September Larven von *Plea* gefunden. Später habe ich keine einzige Larve mehr gefangen, auch nicht an Orten, wo noch viele Imagines

zu finden waren. Allerdings habe ich Anfang Oktober noch einmal eine tote Larve des ältesten Stadiums im Schlamme eines Teiches gefunden. Sie war aber schon ein wenig maceriert, so daß sie wohl seit 10—15 Tagen tot sein konnte.

Wenn wir Larven nur innerhalb eines Zeitraumes von $2^1/_2$ Monaten finden, sind natürlich zwei Generationen in einem Jahre nicht möglich, wenigstens nicht in dem Sinne, daß in einem und demselben Sommer eine Generation aus dem Ei schlüpft und sich wieder fortpflanzt. Es wäre ja von vornherein die Möglichkeit nicht zu bestreiten, daß dieselbigen alten Tiere sich in einem Sommer 2mal begatten und fortpflanzen. Wenn wir aber bedenken, daß die embryonale Entwicklung 3—4 Wochen, die postembryonale doppelt so lange dauert, so werden wir zugeben, daß bei zweimaliger Begattung und Fortpflanzung länger als $2^1/_2$ Monate hindurch Larven im Freien sich finden müßten. Der Umstand ferner, daß ich mehr als einen Monat lang ununterbrochen Begattung beobachten konnte, spricht gegen die Annahme zweier getrennten Fortpflanzungszeiten und überhaupt einer zweimaligen Fortpflanzung in einem Sommer. Wir kommen also zu der Annahme, daß nur die überwinterten Imagines sich einmal gegen Ende des Sommers fortpflanzen. Bei Kuhlgatz (p. 83) finde ich für *Plea* angegeben, es seien 2 Generationen im Jahre wahrscheinlich. Auf welche Tatsachen diese Angabe sich stützt, habe ich nicht herausfinden können.

Bei der Winzigkeit der jüngeren Larvenstadien wäre es natürlich sehr schwer gewesen, die Häutungen zwischen den einzelnen Stadien zu beobachten und so deren Zahl festzustellen. Da überdies in den Aquarien gerade unter den jüngeren Stadien ein sehr hoher Prozentsatz wegstarb, so daß Beobachtungen an einzelnen Individuen bei aller Schwierigkeit auch ziemlich aussichtslos waren, gab ich es auf, an lebendem Material die Zahl der Larvenstadien festzustellen. Ich mußte also den mühseligeren Weg einschlagen, durch Vergleichen von zahlreichem konservierten Material die Größenunterschiede der Stadien festzustellen und hieraus ihre Zahl zu erschließen. Ich sammelte und konservierte Larven von den verschiedensten Größen in hinreichender Zahl und führte mit dem Meßokular über 300 genaue Messungen an ihnen aus. Natürlich wollten sich zunächst die verschiedenen Stadien nicht mit der gewünschten Deutlichkeit voneinander scheiden, da erstens das wenn auch geringe Wachstum innerhalb jedes Stadiums, zweitens die, zwar auch kleinen, individuellen Größenunter-

schiede die Feststellung konstanter Größenwerte für das einzelne Stadium erschwerten. Immerhin konnte ich aus der großen Zahl von Werten sechs verschiedene Größenstufen mit hinreichender Sicherheit feststellen, denen also sechs Larvenstadien entsprechen würden. Als Durchschnittswerte fand ich für das 1. Stadium eine Länge von 0,83 mm, eine Breite von 0,49 mm. Die entsprechenden Durchschnittswerte bei den 5 folgenden Stadien sind für die Länge: 1, 1,34, 1,63, 2 und 2,43 mm, für die Breite: 0,61, 0,79, 1,09, 1,34 und 1,49 mm. Die folgende Tabelle mag die Größenunterschiede zwischen den Larvenstadien noch einmal veranschaulichen:

	*1. St.	*2. St.	3. St.	4. St.	5. St.	6. St.
Länge	0,83	1	1,34	1,63	2	2,43
Breite	0,49	0,61	0,79	1,09	1,34	1,49

Wie ich schon oben erwähnte, ist das jüngste Larvenstadium von *Plea* noch stark dorsoventral abgeplattet. Es zeigt in seinen Körperverhältnissen eine gewisse Ähnlichkeit mit manchen *Corixa*-Larven, wenn es auch wegen des Größenunterschiedes mit diesen gar nicht verwechselt werden kann. Schon beim 3. Stadium macht sich die Wölbung des Rückens bemerkbar. Bei den folgenden Stadien wird sie allmählich stärker, und das letzte Stadium ist schon leicht seitlich zusammengedrückt, wenn auch längst nicht so sehr wie die Imago. Die Flügelscheiden treten erst nach der 2. Häutung, also im 3. Stadium, deutlich hervor. In der obigen Tabelle sind die Stadien ohne Flügelscheiden mit einem Stern bezeichnet. Das älteste Larvenstadium zeigt merkwürdigerweise eine etwas größere Breite als die frisch ausgeschlüpfte Imago, was sich wohl durch deren verhältnismäßig größere Höhe erklärt.

Lebensdauer der Imago.

Auch die Imagines, die ich im Herbste gefangen und den Winter über in Aquarien gehalten hatte, pflanzten sich den folgenden Sommer im Aquarium fort. Etwa gegen Mitte des Monats August trennte ich sie von ihren Larven, die auch schon beinahe herangewachsen waren, und hielt sie weiterhin in einem besonderen Aquarium isoliert. Eine zweite Fortpflanzung konnte ich an ihnen nicht beobachten, wie ja auch nach den weiter oben dargelegten Tatsachen nicht anders zu erwarten war. Dagegen fand ich, daß diese Imagines fast sämtlich auch den zweiten Winter noch über-

dauerten und sich im darauffolgenden Sommer ein zweites Mal fortpflanzten. Von anderer Seite wurde mir sogar mitgeteilt, eine Reihe Exemplare von *Plea* hätten im Aquarium dreimal überwintert. Gegenüber dieser Mitteilung bin ich freilich etwas skeptisch geblieben, weil die oben beschriebene rechtzeitige Trennung von Imagines und Larven, soviel ich weiß, hier nicht vorgenommen wurde. Es wäre also sehr wohl möglich, daß im dritten Winter nur noch Nachkommen der zuerst eingesetzten Imagines da waren. Bei der sonstigen überaus großen Zähigkeit und Lebenskraft des kleinen Tierchens wäre es aber keineswegs ausgeschlossen, daß es 3 Jahre lang lebt. Die von mir über zwei Winter im Aquarium gehaltenen Imagines lebten noch, als diese Arbeit abgeschlossen wurde. Meine Beobachtungen sprechen also bis jetzt nicht gegen eine solche Annahme.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich für die Fortpflanzung von *Plea* folgendes Schema: Die Larve häutet sich gegen Ende August oder im September zur Imago. Diese überwintert und pflanzt sich im folgenden Sommer fort. Hierbei vollzieht sich die Begattung in der zweiten Hälfte des Mai und im Juni, die Eiablage in der Zeit von Mitte Juni bis Mitte Juli. Larven finden sich im Juli, August und in der ersten Hälfte des September. Die postembryonale Entwicklung dauert etwa $1^1/_2$ Monate. Die Imago kann mindestens noch ein zweites Mal überwintern und sich fortpflanzen.

Allgemein Biologisches.

Über das Vorkommen von *Plea* sind zahlreiche Mitteilungen gemacht worden, so daß ich mich hier kurz fassen kann. Nach der zusammenfassenden Angabe von Kuhlgatz (p. 83) lebt das Tier in Teichen, Seen, Tümpeln unter Wasserpflanzen, wie z. B. Lemna, Callitriche, Zanichellia, auch auf schlammigem Grunde zwischen Steinen. Ich bezog mein einheimisches Material zum größten Teile aus zwei Teichen, die etwa 10 km voneinander entfernt lagen. Der eine war stark mit Elodea bewachsen, der andere vorwiegend mit Ranunculus aquatilis. Meist fand ich die Tierchen in den Blattachseln der Elodea und in den zerschlitzten Ranunculus-Blättern, einmal auch unter Lemna-Blättchen sitzen. Auf schlammigem Grunde und zwischen Steinen habe ich sie nie gefunden. Als geschickte Schwimmer ergreifen sie ihre Beute, meist kleine Wassertiere wie Daphnien u. dgl., mit großer Gewandtheit. Gleich in der Schwebe saugen sie das Beutetier aus, wobei es von dem vorderen Bein-

paare festgehalten wird. Daß sie auch mit pflanzlichen Stoffen sich zu ernähren vermögen, habe ich nicht direkt beobachtet, doch konnte ich sie wochenlang in Aquarien halten, die nur Wasserpflanzen, dagegen keine Crustaceen enthielten. Sie saßen dann meistens in den Blattachseln oder an den Stengeln und saugten offenbar die Pflanzensäfte ein.

Sowohl die Larve in ihren sämtlichen Stadien als auch die Imago schwimmen auf dem Rücken, und zwar werden sie ganz mechanisch in dieser Lage gehalten, da ihr Schwerpunkt nahe der Rückenfläche liegt, so daß nicht nur der Auftrieb der ventralen Luftschicht es ist, der die Rückenfläche nach unten kehrt. Ich habe, um dies festzustellen, eine Reihe von Experimenten mit Larve und Imago gemacht, die sich an die ähnlichen Bethe'schen Versuche mit Käfern und Wasserwanzen anschließen. Raubt man den Tieren die Luft, so werden sie schwerer als Wasser und sinken unter. Ich fand zunächst bestätigt, was schon Bethe von *Plea* angibt, daß solche der Luft beraubten Tiere von selber die normale Rückenlage einnehmen, weil der Schwerpunkt auch jetzt noch im Körper näher der Rücken- als der Bauchfläche liegt. Bringt man eine Imago, der man vorher in 20%igem Alkohol alle Luft geraubt hat, in einen mit gewöhnlichem Wasser gefüllten hohen Fußzylinder, so sinkt sie, die Bauchseite nach oben gekehrt, unter. Der Kopf befindet sich dabei tiefer als das Hinterende des Körpers, und zwar so, daß die Frontalebene um etwa 45° gegen die Horizontalebene geneigt ist. Es folgt daraus einmal, daß der Schwerpunkt des Tieres dem Rücken näher liegt als der Bauchseite, dann aber auch, daß er nahe dem Kopfe, also vielleicht im vorderen Teile des Thorax, liegt. Bringt man dasselbe Tier in spezifisch erheblich schwerere Kochsalzlösung, so steigt es in umgekehrter Lage, diesmal den Rücken nach oben gekehrt, empor. Ich habe nun allerdings bemerkt, daß solche der Luft beraubten Tiere, nicht nur Imagines, sondern auch Larven, in gewöhnlichem Wasser öfter auf dem Bauche schwimmen als sonst und gern auf dem Boden des Gefäßes umherkriechen. Ich möchte daraus schließen, daß bei der normalen Rückenlage doch auch der Auftrieb der ventralen Luftschicht eine gewisse Rolle spielt. Die Larve vom jüngsten Stadium schwimmt, wenn man sie der Luftschicht beraubt, dauernd auf dem Bauche und zwar stets am Boden hin. Bei ihr ist also die Rückenlage noch weit mehr als bei der Imago durch die ventrale Luftschicht bedingt. Ob sich das Tierchen über die jeweilige Stellung seines Körpers im Wasser noch

mit Hilfe von besonderen Gleichgewichtsorganen orientiert, vermag ich nicht mit Sicherheit zu sagen. Jedenfalls habe ich nichts gefunden, was als derartiges Organ gedeutet werden könnte.

Eine auffallende Tatsache ist es, daß vor und während der Begattungszeit, also im Mai und Juni, alle Imagines sich an bestimmten Stellen des Teiches ansammeln. Ich habe manchmal lange einen ganzen Teich abgefischt, ohne ein einziges Exemplar zu finden, bis ich an die richtige Stelle kam, wo ich dann gleich 30 und mehr Tiere im Netze hatte. Daß dieses enge Zusammenscharen nicht in zufälligen Verhältnissen der betreffenden Teiche seinen Grund hatte, geht daraus hervor, daß diese Aufenthaltsorte in regelmäßiger Folge gewechselt wurden. Während einer ganzen Reihe von Tagen fand ich abends die Tiere nur am Ufer unter ins Wasser überhängenden Grasbüscheln sitzen, während sie tagsüber meist $1\frac{1}{2}$—2 m vom Ufer entfernt zwischen Wasserpflanzen ihren Aufenthaltsort hatten. Die Erscheinung ist so auffallend, daß einem auch in Teichen, in denen *Plea* in großer Anzahl vertreten ist, ihre Anwesenheit leicht entgehen kann, wenn man nicht an die richtigen Stellen kommt.

Das abendliche Aufsuchen des Ufers in der Paarungszeit hat vielleicht seinen Grund darin, daß die Tiere zum Teil nachts das Wasser verlassen und davon fliegen. Ich selber habe nie außerhalb des Wassers ein Exemplar von *Plea* gefunden, auch ist mir durch die Literatur nichts Derartiges bekannt geworden. Dennoch scheint es mir nach dem verhältnismäßig kräftigen Bau der Flügel nicht zweifelhaft zu sein, daß das Tier, ebenso wie seine nahe Verwandte *Notonecta glauca*, noch die Fähigkeit des Fliegens besitzt. Auch stand mir aus dem Britischen Museum ein Exemplar aus Batavia zur Verfügung, das nach der beigefügten Angabe im Juni abends oder nachts am elektrischen Lichte einer Veranda gefangen war. Eine ähnliche ebenfalls undeterminierte Imago aus dem Berliner Zoologischen Museum war in der Nähe des Tschadsees (Garua) am 13. April 1909 abends an einer Lampe gefangen. Beide stimmten mit unserer einheimischen Species im Habitus überein, waren aber etwas kleiner. Die Tiere aus den Aquarien zum Fliegen zu bringen, ist mir trotz der mancherlei Versuche, die ich dazu anstellte, nicht gelungen. Als ich ein Aquarium, aus dem das Wasser ausgegossen war, in die warme Sonne stellte, — ein Mittel, das bei anderen Wasserwanzen wie *Corixa*, *Nepa* usw. sehr leicht verfängt, — verkrochen sich die darin befindlichen Imagines von *Plea* in den Ecken des Gefäßes und in den noch feuchten Blattachseln der Eleodea.

Andere Exemplare brachte ich in ein flaches Gefäß, das mit Gartenerde und Wasser versehen war, und ließ dieses draußen vollkommen austrocknen. Die Tiere blieben auf dem Trocknen liegen und verfielen in eine todesähnliche Erstarrung, die sofort aufhörte, als ich sie wieder ins Wasser brachte. Wenn ich die Erde ein wenig feucht erhielt, blieben die Tiere in diesem Ruhezustande noch 3—4 Tage am Leben. Ich stellte diese Versuche in der Voraussetzung an, daß unsere *Plea minutissima* draußen von ihrem Flugvermögen dann Gebrauch macht, wenn der Tümpel, in dem sie lebt, austrocknet. Die Ergebnisse lassen mehr darauf schließen, daß sie sich in solchen Fällen verkriecht und in einem schlafähnlichen Zustande abwartet, bis neue Regengüsse ihr wieder die gewohnten Lebensbedingungen liefern. Es scheint mir nach alledem noch das wahrscheinlichste zu sein, daß ein Teil der Tiere während der Paarungszeit im Mai und Juni, vielleicht nach der Begattung, das Wasser verläßt und davon fliegt, um andere Gewässer zu erreichen. Die Ausbreitung der Art von einem Teiche auf den anderen wäre damit auch auf sehr einfache Weise erklärt und zwingt direkt zu einer ähnlichen Annahme. Leider konnte ich während der Paarungszeit entsprechende Experimente nicht mehr anstellen.

Anschließend an das oben beschriebene merkwürdige Zusammenleben der Tiere möchte ich eine Erscheinung besprechen, die wohl damit in Zusammenhang steht. Wenn man viele Imagines in einem kleinen Gefäße beisammen hat, so kann man manchmal bei scharfem Hinhören deutlich ein feines Geräusch vernehmen, das sich etwa so anhört, als würde leise über eine sehr feine Feile gerieben. Es ist eben noch zu vernehmen, wenn man 7 Imagines beisammen hat. Bei weniger Tieren habe ich nichts mehr hören können. Späterhin habe ich auch ein Paar von Reibleisten am Sternit des Mesothorax gefunden, mit Hilfe deren das Geräusch wohl erzeugt wird. Wie hierbei des näheren die Vorgänge sind, werde ich später bei der Beschreibung des Stridulationsorgans erörtern. Man vernimmt das Geräusch stets, wenn man die Tiere durch Umherrühren mit einem Stabe in dem Gefäße beunruhigt. Vielleicht steht diese Fähigkeit der Tonproduktion in Zusammenhang mit einem tympanalen Gehörorgan, das ebenfalls am Mesothorax liegt (s. Teil IV).

II. Teil. Anatomie.

Morphologie des Abdomens und Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern.

Während noch Verhoeff (1893) angenommen hatte, das Abdomen der Hemipteren baue sich aus 10 Segmenten auf, wies Heymons (1899) auf Grund von entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen nach, daß es sich aus 12 Segmenten zusammensetzt, von denen allerdings das letzte nur in ganz rudimentärer Weise zur Ausbildung kommt. Nach Heymons besteht dieses sogenannte Analsegment oder Telson lediglich aus einer schmalen, den Afterrand bildenden Zellenschicht. Die übrigen 11 Segmente sind schon bei dem Keimstreifen deutlich angelegt und können stets noch bei der Imago nachgewiesen werden. Das 11. Segment hat nicht mehr die gewöhnliche Gestalt eines Ringes, sondern bildet den Analkonus, an dessen Spitze die Afteröffnung liegt. Die ersten 10 Segmente werden in der gewöhnlichen Ringform angelegt.

Ein typisches Abdominalsegment besteht ursprünglich bei allen Wasserwanzen aus einem Tergit und einem Sternit, die jederseits durch Pleuralhäute miteinander verbunden sind. Das Sternit bildet bei den jüngeren Larvenstadien meistens noch eine einheitliche Chitindecke, die allerdings embryonal aus 3 Hypodermisplatten hervorgegangen ist, einem Medianfelde und 2 Lateralfeldern. Schon am Keimstreifen tragen die ersten 8 Abdominalsegmente Stigmen, die bei der Larve als Stigma 3—10 in den lateralen Teilen der Sternite liegen. Das Tergit besteht aus einer dorsal gelegenen Medianplatte und aus 2 kleinen lateralen Abschnitten, die ventralwärts umgeklappt sind und durch ihre Abknickung den scharfen Körperrand bilden. Embryonal ist es aus paarigen Anlagen entstanden, die um den Dotter herumgewachsen sind und sich dorsal in der Medianlinie vereinigt haben. Dies im wesentlichen die Anschauungen von Heymons.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung dieser Verhältnisse bei *Plea*, so finden wir hier im Laufe der Entwicklung eine Reihe von Veränderungen, die von den entsprechenden Umwandlungen bei nahe verwandten Formen zum Teil erheblich abweichen. Wo Geschlechtsfunktionen mit in Frage kommen, sind natürlich diese Veränderungen bei beiden Geschlechtern verschieden.

Die Sternite des Abdomens sind bei den jüngeren Larvenstadien

noch vollkommen ungegliedert. Gegen die ventralwärts umgeklappten Seitenteile der Tergite setzen sie sich ab durch eine einfache Reihe von langen, feinen Haaren (Fig. 3 *pt*). Die ganze Fläche der Sternite ist dicht mit kürzeren Haaren besetzt. Die seitlich angrenzenden Ventralteile der Tergite sind etwas heller gefärbt und unbehaart, tragen aber eine Reihe von sehr kräftigen Chitinstacheln (Fig. 3 *st*), die sich in entsprechend stärkerer Ausbildung noch bei der Imago an derselben Stelle finden. Die Stigmen liegen auf den ersten 8 Segmenten nahe dem lateralen Rande der Sternite. Die medianen Teile dieser Sternite wölben sich im Laufe der Entwicklung stärker nach außen, so daß sie im letzten Larvenstadium schon ziemlich scharf gegen die lateralen Teile, die noch in einer Frontalebene liegen, abgeknickt sind. Eine Absonderung der seitlichen Teile wird aber während der Larvenzeit nur am 7. und 8. Segment angedeutet. Hier sehen wir in den beiden letzten Stadien eine deutliche Naht zwischen dem Medianfelde und den beiden Lateralteilen (Fig. 3 pst_{7-8}).

Bei der Imago (Fig. 18 u. 19) finden wir am 2.—8. Segment die lateralen Teile der Ventralfläche als vollkommen selbständige Chitinplättchen ausgebildet. An der Bildung dieser Plättchen beteiligen sich aber nicht nur die Seitenteile der Sternite, sondern auch die ventralwärts umgeklappten Enden der Tergite. Wir können deshalb auch auf diese Gebilde nicht gut die Bezeichnung Parasternite anwenden, die Heymons für ähnliche Chitinteile bei anderen Wasserwanzen gewählt hat. Da sowohl Sternite als auch Tergite sich an ihrer Bildung beteiligen, führen wir am besten die neutrale Bezeichnung Pleuren wieder ein, wobei wir uns aber stets vergegenwärtigen müssen, daß diese Pleuren nicht selbständig innerhalb der Pleuralhäute entstanden sind. Sie setzen sich vielmehr zusammen aus den Chitinstücken, die, wo sie für sich allein auftreten, von Verhoeff als obere und untere Pleuren, von Heymons richtiger als Paratergite und Parasternite bezeichnet werden. Die Ventralfläche besteht also im 2.—8. Segment aus je einem Medianteile, den wir einfach Sternit nennen können, und jederseits einer Pleure, die seitlich daran grenzt und bis zum Körperrande reicht. Dorsal haben wir in jedem Segment ein Chitinband, das wir entsprechend als Tergit bezeichnen.

Die Pleuren des 2. Abdominalsegments (Fig. 18 u. 19 pl_2), die mit ihrem Vorderende direkt an den Thorax stoßen, sind langgestreckt und tragen kein Stigma. Die des 3., 4. und 5. Segments stellen

sich einfach als rechteckige Chitinplättchen dar, in deren vorderer Medianecke die zugehörigen Stigmen 5, 6 und 7 liegen. Zu dieser Reihe von Pleuren bildet die des 6. Segments einen gewissen Abschluß; sie ist aber nicht mehr von rechteckigem Umriß, sondern trapezförmig, da sie mit ihrer äußeren Kante um den vorderen Teil der folgenden Pleure herumgreift. Auch bei ihr liegt das zugehörige Stigma (sti_8) in der vorderen Medianecke.

Wenn wir die Pleuren des 2.–6. Segments in Flächenansicht betrachten, sehen wir nahe der äußeren Seitenkante und ihr parallel eine dunklere breite Linie verlaufen (Fig. 18 u. 19 *le*), die sich kontinuierlich durch alle 5 Pleuren hindurch fortsetzt. An Querschnitten (Fig. 14 *le*) sehen wir, daß wir es hier mit einer ausgestülpten Chitinfalte zu tun haben, die parallel zum Seitenrande des Körpers verlaufend sich nach diesem etwas hinüber wölbt, so daß zwischen Falte und Körperrand eine hohle Rinne (*ri.*) entsteht. In diese Rinne hinein legt sich der Deckflügel mit seinem unteren Rande, so daß dadurch für den Raum zwischen Deckflügel und Körper eine Art von unterem Verschluß gebildet wird. Wir werden bei Besprechung der Atmungsverhältnisse der Imago sehen, welchem Zwecke dieser Verschluß dient. Die erwähnte Chitinfalte ist noch deswegen besonders bemerkenswert, weil sie in allen 5 Pleuren (2.—6. Segment) die Grenze zwischen Parasterniten und Paratergiten bildet, die hier zur Bildung der Pleuren miteinander verschmolzen sind (Fig. 14 *pl*). Dicht an der Falte und zwar median von ihr (Fig. 18 u. 19) finden wir die einfache Reihe von langen feinen Borsten wieder, die wir schon bei der Larve als Grenze zwischen Sterniten und Tergiten erwähnt haben. Die schmalen Chitinteile zwischen Falte und seitlichem Körperrande (Fig. 14 *pt*) entsprechen den ventralwärts umgeklappten Seitenteilen der Tergite bei der Larve. Wie diese sind sie unbehaart und tragen die gleichen kräftigen Chitinstacheln (Fig. 14 *st*). An der Bildung der Falte selbst scheinen sich nach meinen Schnittbildern Parasternit und Paratergit gleichmäßig zu beteiligen, so daß also die Grenze genau mitten durch die Falte liefe.

Naucoris zeigt genau die gleichen Verhältnisse wie *Plea*, also bei der Larve die ventralwärts umgeklappten Seitenteile der Tergite, bei der Imago selbständige Pleuren, die aus Paratergit und Parasternit gebildet sind. VERHOEFF bezeichnet diese Pleuren als „untere Pleuren“, HEYMONS als „Parasternite“. Beide sind also offenbar der

irrtümlichen Meinung, daß an diesen Gebilden die „oberen Pleuren“ bzw. „Paratergite“ gar nicht mit beteiligt sind.

Von den Tergiten im engeren Sinne sind die Pleuren sehr scharf abgesetzt, weil sie viel dickeres Chitin besitzen und weil die Grenze zwischen beiden den scharfen Körperrand bildet. Das eigentlich zur Pleure des 2. Abdominalsegments gehörige 4. Stigma liegt im Sternit desselben Segments (Fig. 18 u. 19 sti_4). Es befindet sich dicht am lateralen Rande dieses Chitinteils, der sich nach innen einsenkt und von der zugehörigen Pleure ein wenig überwölbt wird. Das Stigma liegt am tiefsten Grunde der so gebildeten Rinne, wie man am besten auf Querschnittbildern erkennt (Fig. 13).

Das 1. Abdominalsegment hat schon bei der Larve fast ganz seine Selbständigkeit verloren. Es ist in allen seinen Teilen mit dem 2. Segment verschmolzen, und man kann nur hier und da noch eine Grenze zwischen beiden feststellen. Beim jüngsten Stadium sieht man jederseits einen schmalen Sternitstreifen, der an seinem medianen Ende schon keine Umgrenzung mehr erkennen läßt. Lateralwärts schließen sich 2 Tergitstreifen von gleicher Breite an, die aber nicht zu einer dorsalen Vereinigung kommen. Das Sternit des 1. Segments beteiligt sich an der Bildung des sogenannten Ventralphragmas (Verhoeff, p. 345; Stein, p. 6), das einmal die abdominale Leibeshöhle zum Teil nach vorn abschließt, dann aber auch jederseits die hintere Hälfte der Gelenkpfanne für die 3. Coxa bildet (Fig. 3 *vph*). In diesem Phragma nun und zwar an seinem lateralen Rande liegt in allen Stadien der Larve das 3. Stigma, das ja als das vorderste der abdominalen Stigmen zum 1. Segment gehört. In den jüngeren Stadien finden wir dieses Stigma noch ein Stück vom Vorderrande des Phragmas entfernt, während es in den letzten Stadien dicht an ihn herangerückt ist (Fig. 3 sti_3). Bei der Imago liegt das 3. Stigma im hinteren Teile des Metathorax und zwar hier nicht mehr ventral, sondern in der unteren, hinteren Ecke des Tergits (Fig. 10 sti_3). Wir müssen annehmen, daß auch die umgebenden Hypodermispartien, die Heymons (p. 372) als Stigmenträger oder Pleurit bezeichnet, sich vom Abdomen losgelöst haben und mit dem Thorax verschmolzen sind. Was wir bei der Imago im vorderen Teile des Abdomens auf das 1. Segment zurückzuführen haben, ist nicht mehr festzustellen. Am vorderen, lateralen Rande des hier sehr großen Ventralphragmas liegt ein beinahe elliptischer Chitinteil, der als Ansatz für ein thoracales Muskelbündel dient und sich durch seine hellere Färbung von dem umgebenden Chitin

abhebt. Da dieser Muskelansatz genau an der Stelle liegt, wo bei jüngeren Larven das Sternit des 1. Segments noch als abgegrenzter Streifen auftritt, möchte ich wenigstens für ihn mit Bestimmtheit eine Entstehung aus Teilen des 1. Abdominalsegments annehmen. Bei *Corixa* findet sich an der gleichen Stelle ein anders geformter Muskelansatz, für den Verhoeff (p. 348) die Entstehung aus ventralen Teilen des 1. Abdominalsegments nachgewiesen hat.

Wir haben nach alledem bei der Imago folgende Verhältnisse: Die beiden ersten Abdominalsegmente bilden einen einheitlichen Chitinring und sind nicht mehr durch bestimmte Grenzlinien voneinander getrennt. Die beiden langgestreckten Pleuren (Fig. 18 u. 19 pl_2) gehören ganz dem 2. Segment an. Das 1. Segment ist vollkommen in dem Sternit und Tergit des 2. aufgegangen, das zu ihm gehörige Stigma 3 mitsamt der umgebenden Hypodermispartie auf den Thorax hinübergerückt. Das Ventralphragma (Fig. 18 u. 19 *vph*) wird nur von den Sterniten der beiden ersten Segmente gebildet und ist vom Sternit des 3. Segments durch einen schmalen, erhabeneren Chitinstreifen getrennt, so daß dieses keinen Anteil mehr an ihm hat (wie wir es etwa bei *Corixa* finden). Die Sternite des Abdomens sind bei der Imago noch stärker nach außen vorgewölbt als bei der Larve. An den vorderen Segmenten tragen sie in der Medianlinie je einen hohlen Zapfen mit nach hinten gewendeter Spitze (Fig. 9 u. 18 z_{1-7}). Diese Zapfen sollen später mit ähnlichen Bildungen am Thorax gemeinsam besprochen werden.

Eine merkwürdige Ausgestaltung erfahren die Pleuren des 7. und 8. Segments, die sich ja bei der Larve schon ein wenig von den zugehörigen Sterniten absondern. Sie sind nämlich bei der Imago jederseits zu 2 flossenförmigen Fortsätzen nach hinten ausgewachsen, die nahe ihrem vorderen Ende 1 Stigma tragen (Stigma 9 und 10). Alle 4 Pleuren sind mit dem zugehörigen Tergit fester verbunden als mit dem Sternit, und zwar beschränken sich diese Verwachsungsstellen auf den proximalen Teil. Alle sind auch mit feinen, langen Haaren dicht bewachsen und haben offenbar neben ihrer Funktion als Stigmenträger die Aufgabe, als Tastorgane für das hintere Körperende zu dienen. An den Pleuren des 7. Segments, die bei beiden Geschlechtern fast genau gleich ausgebildet sind, kann man noch die Bestandteile, die sich von Parasternit und Paratergit herleiten, ziemlich deutlich voneinander unterscheiden. Es scheinen auch die seitlichen Endstücke des eigentlichen Tergits an ihrer Bildung beteiligt zu sein. Die Pleuren des 8. Segments lassen keine Bestandteile mehr

erkennen. die mit Sicherheit auf Paratergite zurückgeführt werden könnten. Da aber auch sie mit dem Tergit viel enger verwachsen sind als mit dem Sternit, kann man wohl annehmen, daß neben den Parasterniten die lateralen Teile des Tergits in ihrer Bildung aufgegangen sind. Ich behalte deswegen auch für diese Chitinteile des 8. Segments die Bezeichnung Pleuren bei.

Diese Pleuren des 8. Segments nun sind unter den besprochenen Chitinteilen die ersten, die bei beiden Geschlechtern deutliche Unterschiede zeigen. Beim ♀ sind sie kürzer und breiter als beim ♂.

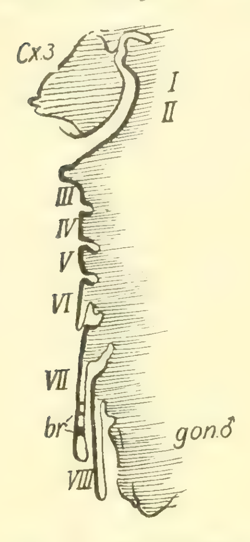


Fig. F. Sagittalschnitt durch das Abdomen einer männlichen Imago. *Cx. 3* Coxa III. *I—VIII* Abdominalsegment 1–8. *br* Chitinbrücken. *gon* ♂ bezeichnet die Lage der Geschlechtsorgane.

Parallel ihrem lateralen Rande zieht sich beim ♀ eine Chitinleiste auf ihnen hin, die in der Mitte einen stark pigmentierten löffelförmigen Zapfen bildet. Da diese Leiste die ventrale Seite der Pleure in 2 Felder zerlegt, deren medianes tiefer gelegen ist und das Stigma enthält, so liegt die Vermutung nahe, daß sie den lateralen Abschluß der Luftschicht bildet, die sich ja auch über den stigmentragenden Teil der Pleure erstrecken muß. Dies am lebenden Tiere direkt zu beobachten, war mir wegen der Kleinheit der in Betracht kommenden Chitinteile nicht möglich. Auch das ♂ zeigt auf den Pleuren des 8. Segments eine ähnliche Chitinleiste, die etwas schwächer ausgebildet ist und in der Mitte keine zapfenartige Erhöhung besitzt. Im ganzen sind hier diese Pleuren schmäler und länger als beim ♀.

Die Sternite des 7. und 8. Segments sind ebenfalls bei beiden Geschlechtern verschieden ausgebildet. Das des 7. Segments ist bei beiden besonders stark entwickelt und wölbt sich in Form eines gleichseitigen Dreiecks mit nach hinten gewandter Spitze über die Geschlechtsorgane (Fig. 18 u. 19 ste_7). Es hat beim ♂ kleinere Proportionen als beim ♀. Textfig. F stellt einen sagittalen Längsschnitt durch das Abdomen einer männlichen Imago dar und zeigt, wie das ursprünglich schmale Sternit des 7. Segments zu einer großen Falte nach hinten ausgewachsen ist. Die obere und untere Lamelle dieser Falte haben sich ziemlich eng aneinandergelegt und sind an verschiedenen Stellen durch Chitinbrücken (*br*) verschmolzen. In der

Flächenansicht erscheinen diese Verschmelzungsstellen als dunklere runde Flecken (Fig. 18 u. 19 *br*). In dem gebogenen Streifen *s*, den wir auf der gleichen Flächenansicht wahrnehmen, hängt das Sternit mit dem Körper zusammen. Von hier also geht die Ausstülpung der Falte aus, die in der Medianlinie am weitesten nach hinten reicht. Durch die enge Aneinanderlagerung und stellenweise Verschmelzung der oberen und unteren Lamelle ist das ganze zu einer soliden Chitinplatte geworden, die für die unter ihr liegenden Geschlechtsorgane einen starken Schutz bildet. Die Verschmelzungsstellen befinden sich in der Mehrzahl nahe der hinteren Ecke der Platte, wo die beiden Lamellen schon sehr nahe aneinander liegen. Der Raum zwischen der oberen und unteren Lamelle ist im übrigen durch Hypodermiszellen und Stützgewebe ausgefüllt.

Der verhältnismäßig schmale Streifen (*s*), in dem die Platte mit dem Körper des Tieres zusammenhängt, macht es ohne weiteres erklärlich, daß sie um ihre vordere Kante drehbar ist, so daß die Geschlechtsorgane unter ihr hervortreten können (Textfig. F). Bei der Begattung kann man beobachten, daß die Platte mit ihrem hinteren Ende fast bis zu einem Winkel von 45° aufgeklappt wird. Form und Entstehung der Platte sind beim ♀ ganz ähnlich wie beim ♂. Sie ist beim ♀ größer als beim ♂, weil hier das Sternit des folgenden (8.) Abdominalsegments für die Bedeckung der Geschlechtsorgane gar nicht mehr in Frage kommt. Dieses hat nämlich beim ♀ die Gestalt eines schmalen Bandes, das in der Mitte, wo ihm die Ovipositoren aufsitzen, geteilt ist. Es wird von der Sternitplatte des vorhergehenden Segments vollkommen bedeckt. Bei der männlichen Imago dagegen ist das Sternit des 8. Segments ähnlich ausgebildet wie das des vorhergehenden (Fig. 20). In seinem vorderen nicht behaarten Teile wird es vom vorhergehenden Sternit bedeckt, seine hintere behaarte Hälfte ragt frei unter diesem hervor. Einen sagittalen Längsschnitt durch dieses Sternit finden wir ebenfalls in Textfig. F. Wir sehen hier, daß es in derselben Weise wie das vorhergehende Sternit als faltenartige Ausstülpung zu seiner plattenförmigen Gestalt gekommen ist.

Die Aufgabe, die Geschlechtsorgane zu bedecken, ist nun bei dem ♂ auf die Sternite des 7. und 8. Abdominalsegments verteilt. Das vordere von beiden als das größere spielt allerdings auch hier die Hauptrolle dabei. Möglicherweise soll diese Zweiteilung des Deckapparats eine größere Beweglichkeit der Genitalsegmente bewirken. Daß diese Segmente möglichst frei beweglich sind, ist ja

für das ♂ von besonderer Bedeutung. da es, wie wir gesehen haben, bei der Begattung sein ganzes hinteres Körperende beinahe halbkreisförmig nach unten biegen muß.

Während die Tergite der ersten 7 Segmente bei beiden Geschlechtern keine erheblichen Unterschiede zeigen, ist das des 8. Segments beim ♂ und ♀ ganz verschieden gebaut. Es hat beim ♂ die Gestalt eines schmalen Bandes. das an seinen lateralen Enden in zwei dicht mit starken Stacheln bewehrten Spitzen analwärts vorspringt. Beim ♀ ist es erheblich breiter und legt sich in Form einer halben Tonne um das hintere Ende des Körpers herum (Fig. 21). In seinem hinteren verdickten Rande sitzen zahlreiche weite Porenkanäle (*pk*). wie ich sie in ähnlicher Form an den Sterniten des Thorax und der vorderen Abdominalsegmente verbreitet fand. Der hintere Rand des 8. Segments umschließt bei beiden Geschlechtern eine schon ziemlich kleine Öffnung. aus der das von den letzten Segmenten gebildete Körperende nur wenig hervorragt.

Einige besondere Verschiedenheiten des abdominalen Hautskelets bei beiden Geschlechtern möchte ich hier gemeinsam besprechen, weil sie auf die Funktionen und Bewegungsmöglichkeiten der betreffenden Chitinteile einiges Licht werfen. Wir finden nämlich beim ♀ im Körperinnern sowohl am Sternit des 6. als auch an dem des 7. Abdominalsegments jederseits einen starken Chitinzapfen, der vom lateralen Ende des Vorderrandes mit breiter Basis ausgeht und sich nach vorn zu verjüngt (Fig. 18 *gz*). Am 6. Segment sind diese Zapfen etwas länger und schlanker als am folgenden. Beim ♂ buchtet sich am Sternit des 7. Segments der Vorderrand auf beiden Seiten nach vorn aus und trägt an der Spitze der beiden so entstehenden Zipfel je einen nur schwach entwickelten Zapfen (Fig. 19 gz_7). Am vorhergehenden Sternit sind die Zapfen beinahe ebenso stark wie beim ♀, liegen aber vielmehr median und sind nicht in der Längsrichtung des Körpers nach vorn gewachsen, sondern knicken sich dicht über ihrer Ansatzstelle scharf nach der Medianlinie hin um. Zwischen ihren Enden. die genau aufeinander zu gerichtet sind, befindet sich nur ein geringer Zwischenraum (Fig. 19 gz_6).

Welche Bedeutung haben diese Chitinzapfen? — Nun, ihre Form, vor allem beim ♀, legt ja schon den Vergleich mit einem Hebel sehr nahe. In der Tat haben wir es hier mit Muskelansätzen zu tun, welche als Hebel die Wirkung der an sie ansetzenden Muskeln verstärken sollen. Man sieht diese Muskeln am besten bei Anwendung von Färbemitteln, welche die darunter liegenden Chitinteile nicht

oder nur schwach mitfärben (Karmin nach Cuccati). Wir haben schon, als wir die Sternitplatte des 7. Segments beschrieben, erwähnt, daß sie, besonders beim ♀, um ihren vorderen angewachsenen Rand drehbar ist. Hier müssen wir nachholen, daß auch das Sternit des 6. Segments ähnliche Verhältnisse aufweist. Auch dieses ist in einer faltenartigen Ausstülpung nach hinten übergewachsen und zwar beim ♀ wie beim ♂ (Textfig. F *VI*). Diese Ausstülpung greift zwar lange nicht so weit nach hinten wie beim folgenden Sternit, aber doch weit genug, um dieses noch ein wenig zu überdecken (Textfig. F). Die Folge davon ist, daß die Sternite des 6. und 7. Segments sich nur gemeinsam mit ihrem analen Rande aufklappen können. Wenn nun das Ende des Chitinzapfens in dorsaler Richtung angezogen wird, so muß natürlich das daransitzende Sternit mit seinem analen Rande sich in ventraler Richtung aufklappen, so daß das ganze wie ein zweiarmiger Hebel wirkt. Die Bedeutung der Chitinzapfen ist damit wohl unmittelbar klar; sie haben den Zweck, die Sternite des 6. und 7. Abdominalsegments mit ihrem Hinterende vom Körper abzuheben, damit die darunter liegenden Geschlechtsorgane frei hervortreten können. Beim ♂ legen sich die beiden kräftigen Muskelbündel, die an den Zapfen des 6. Sternits ansetzen, kurz über diesen median dicht aneinander. Beim ♀, wo ja die entsprechenden Zapfen viel mehr lateral liegen, befindet sich zwischen den Muskelbündeln noch ein Teil der Geschlechtsorgane. Auch die Zapfen des 7. Sternits weichen beim ♀ mehr nach den Seiten hin auseinander als beim ♂, weil die Geschlechtsorgane einen größeren Raum beanspruchen. Die Insertionsstellen am anderen Ende der Muskeln liegen dorsal am Hinterrande des zugehörigen oder auf dem folgenden Tergit.

Auffallend ist, daß beim ♀ dieser ganze eben beschriebene Apparat kräftiger ausgebildet ist als beim ♂. Wenn er nur bei der Begattung in Funktion träte, sollte man doch das umgekehrte erwarten, da hier das ♂ seine hinteren Abdominalsegmente viel weiter ventralwärts umbiegt als das ♀. Nun haben wir aber beim ♀ eine andere Funktion, die ganz besonders die Muskeln des hinteren Körperendes in Anspruch nimmt, nämlich die der Eiablage. Wir sahen bereits, daß hierbei der Ovipositor seiner ganzen Länge nach schräg in das Gewebe einer Wasserpflanze eingebohrt wird. Das erfordert aber eine weitgehende Hervorstülpung des gesamten Legeapparats, und diese wiederum ist nur möglich, wenn zugleich die ihn bedeckenden Chitinteile, also die Sternite des 6. und 7. Abdominalsegments, mit ihrem Hinterende sehr weit aufgeklappt werden.

Vielleicht haben die hierzu dienenden Muskeln eine doppelte Wirkung, indem sie zugleich die Insertionszapfen dorsalwärts anziehen und die Geschlechtsorgane anal- und ventralwärts hervorpressen. Jedenfalls ist klar, daß bei der Eiablage die letzten Abdominalsegmente des ♀ sehr stark in Anspruch genommen werden, weshalb wir uns über eine besonders kräftige Entwicklung des dabei in Funktion tretenden Muskelapparats nicht zu wundern brauchen.

Wie bei den anderen Hydrocores, so besitzen auch bei *Plea* weder Larve noch Imago irgendwelche Reste des 12. Abdominalsegments. Heymons hat dieses Analsegment oder Telson bei Embryonalstadien von *Naucoris*, *Notonecta* und *Nepa* noch als schmale Zellenschicht am Afterrande feststellen können. Schon im jüngsten Stadium der *Plea*-Larve findet man nur einen einheitlichen Analkonus, der vom 11. Segment gebildet wird. Im ältesten Larvenstadium setzt sich dieser Analkonus noch deutlich ab von dem 10. Segment, das sich als schmaler Ring um ihn herumlegt (Fig. 3, 10 u. 11). Bei der Imago ist von einem 10. Segment nichts mehr zu entdecken. Der Analkonus schließt sich hier unmittelbar an das 9. Segment an. Er ist beim ♂ stärker entwickelt als beim ♀ und zeigt sich an seiner Ventralseite in distaler Richtung ein klein wenig lanzettförmig verlängert. Offenbar ist im Imaginalstadium ebenso wie bei *Notonecta* (Heymons, p. 382) das 10. Segment vollkommen rückgebildet, und zwar bei beiden Geschlechtern.

Verglichen mit dem 7. und 8. ist das 9. Segment bei der Imago sehr klein und wird samt seinen Anhängen vollkommen von jenen verdeckt. Es trägt beim ♀ die beiden hinteren Gonapophysenpaare, beim ♂ den Penis. Außerdem aber sitzt dem Sternit bei beiden Geschlechtern noch ein Paar von zapfenförmigen, runden Fortsätzen auf, die erst bei der Imago auftreten und in ähnlicher Form auch bei *Notonecta* vorkommen. Verhoeff nennt sie hier Styloide und betrachtet sie als Abschnürungen von der Ventralplatte des 9. Segments. Auch Heymons hält sie für einfache Fortsätze der 9. Bauchplatte und bemerkt nur, daß sie nicht etwa den Styli niederer Insecten (Thysanuren) homolog zu setzen seien. Die weit größeren Styloide des ♂ sind nicht gerade gestreckt wie die des ♀, sondern fingerförmig gekrümmt. Sie stehen offenbar mit der Begattung in Zusammenhang, da sie nur beim männlichen Geschlecht kräftig entwickelt sind. Ich fand hier zahlreiche Porenkanäle mit kurzen Borsten über das ganze Styloid verbreitet, während beim ♀ bis auf 4—5 feine lange Haare an der Spitze nichts dergleichen zu

entdecken war. Verhoeff (p. 335) bezeichnet die Styloide bei dem ♀ von *Notonecta* als „Genitaltaster". Auch bei *Plea* liegt es wohl am nächsten, die Styloide als Tastorgane zu deuten.

Wie wir schon sahen, bleibt beim ♂ das 8. Segment ganz frei von Gonapophysen. Der Penis sitzt dem Sternit des 9. Segments auf und ist in gewöhnlicher Lage dorsalwärts umgeklappt. Das ♀ hat wie bei allen pterygoten Insecten (Heymons b) 3 Paare von Gonapophysen, von denen das vorderste der Ventralplatte des 8., die übrigen der des 9. Segments aufsitzen. Bei der weiblichen Larve sind sie schon als Hypodermisverdickungen angelegt (Fig. 3 *gon*). Wir sehen hier auch, daß auf der 9. Ventralplatte 2 Gonapophysen median vor den anderen liegen. Bei der Imago sind diese mittleren Gonapophysen mit denen des 8. Segments zu einer kräftigen Legeröhre verwachsen. Die hinteren Gonapophysen dagegen bleiben frei und treten bei der Imago als selbständige Chitinfortsätze auf, die dicht mit langen, feinen Haaren besetzt sind. Sie stellen vermutlich Tastorgane dar und sind als solche vor allem deswegen wichtig für das ♀, weil dieses seine Eier in das Parenchym von Wasserpflanzen versenkt. Bei *Naucoris* und *Notonecta* finden sich entsprechende Gebilde, die von Verhoeff als „Pseudostyli" bezeichnet wurden. Heymons wies nach, daß sie, ähnlich wie die Ovipositoren, aus Hypodermiswucherungen des betreffenden Sternits hervorgehen, und erkannte sie daran als wirkliche Gonapophysen.

Da die Legeröhre aus den Gonapophysen des 8. und den mittleren des 9. Segments hervorgeht, hängt sie mit beiden Segmenten zusammen. Sie besteht aus 2 lateralen Teilen, die sich in der Medianebene zu einer Röhre aneinanderlegen (Fig. 16). Das Hinterende jedes Teils ist zu einer in lateraler Richtung konvexen Grabschaufel erweitert, die mit starken Chitinstacheln bewehrt ist (Fig. 16 *st*). Die Länge des ganzen Gebildes beträgt 0,49 mm. Wenn diese Röhre in das Pflanzenparenchym eingebohrt wird, legen sich beide Teile eng aneinander und bilden so eine Sonde mit linsenförmig verdickter Spitze. An dem durch das Einbohren in der Pflanze entstandenen Spalte konnte ich noch deutlich die Spuren der schaufelförmig verdickten Enden erkennen (Fig. 15 *lsp*). Die starken Stacheln am distalen Ende der Ovipositoren haben wohl den Zweck, das Pflanzengewebe in der direkten Umgebung des Eies zu zerreißen und aufzulockern. Ähnliche Ovipositoren wie bei *Plea* finden sich nach der Beschreibung von Verhoeff nur bei

Naucoris, *Notonecta* und in der Familie der Reduviiden (Ornamental-Ovipositoren).

Morphologie des Thorax.

a) Bei der Larve.

Am Thorax finden sich außer den schon angegebenen Größendifferenzen keinerlei Unterschiede zwischen ♂ und ♀. Doch sind hier die morphologischen Verhältnisse viel verwickelter als am Abdomen. Um sie zu verstehen, müssen wir die Umwandlungen, die der Brustabschnitt im Laufe der Entwicklung erfährt, etwas eingehender betrachten.

Die Embryonalanlage des Thorax hat Heymons bei *Naucoris*, *Notonecta* und *Nepa* beobachtet und überall die gleichen Entwicklungsvorgänge gefunden: die auffallend großen Tergitanlagen sondern sich noch vor der Umrollung des Keimstreifens in 2 Abschnitte, von denen der schmalere unmittelbar neben der Ansatzstelle des Beines zurückbleibt, während der andere den Dotter umwächst, um sich mit der gegenüberliegenden Tergitanlage in der dorsalen Medianlinie zu vereinigen. Wir haben also auch hier wieder den Zerfall in Tergit und Paratergit. Die Beinanlagen befinden sich an den lateralen Enden der Sternite, grenzen also direkt an die Paratergite. In den späteren Entwicklungsphasen sondert sich am proximalen Ende des Beines, also zwischen Coxa und Rumpf, ein besonderes, von Heymons als Subcoxa bezeichnetes Stück ab. Dieses beteiligt sich später bei Larve und Imago als mehr oder weniger selbständiger Chitinteil am Aufbau der thoracalen Bauchwand. Die beiden ersten Stigmen liegen während der Embryonalentwicklung am vorderen Rande des Meso- und Metathorax, zwischen Extremität und Tergitanlage.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung des jüngsten Larvenstadiums von *Plea*, so finden wir am Thorax nichts, was uns nötigte, hier eine Embryonalentwicklung anzunehmen, die von dem obigen Schema irgendwie abwiche. Alle 3 Segmente haben noch annähernd die Gestalt eines Ringes. Die Ansätze der Beine liegen an den seitlichen Enden der Sternite. Lateral von ihnen wölbt sich je ein schmaler Streifen dunkleren Chitins stark konvex vor und legt sich um die halbe Gelenkhöhle herum (Fig. 1 scx_{I-III}). Wir haben hier die Subcoxen vor uns, die jedoch gegen die Sternite noch keine deutlichen Grenzen erkennen lassen. Wir bezeichnen

sie nach ihrer Zugehörigkeit zum 1., 2. oder 3. Thoracalsegment einfach als Subcoxa I, II und III. Die Paratergite füllen den Raum zwischen den Subcoxen und der seitlichen Körperkante aus. Sie sind am breitesten am Prothorax, werden auf dem Mesothorax schmaler und sind am Metathorax nur noch halb so breit wie am vorhergehenden Segmente (Fig. 1 pt_{I-III}). Wohlgemerkt sind sie von den Tergiten nicht durch eine Naht getrennt, sondern nur durch die seitliche Körperkante abgegrenzt, und zwar bei der Larve ebenso wie bei der Imago.

Die Stigmen liegen hier anders als bei den von Heymons untersuchten Arten, wo die beiden ersten Stigmen schon im jüngsten Larvenstadium auf den Pro- und Mesothorax vorgerückt sind, während das 3. (1. abdominale) sich dem Hinterrande des Metathorax angeschlossen hat. Wir sahen bereits, daß bei *Plea* das 3. Stigma in allen Stadien der Larve auf dem Abdomen verbleibt und erst bei der Imago auf den Metathorax verschoben ist. Aber auch das 2. Stigma befindet sich bei jüngsten Larven noch auf dem Segment, zu dem es ursprünglich gehört, also auf dem Metathorax. In Fig. 1 liegt es im vorderen Zipfel (*stz*) der Subcoxa III. Dieser vordere Zipfel ist schon hier ziemlich eng mit der Subcoxa II verwachsen. In den folgenden Stadien löst er sich allmählich von der Subcoxa III ab und verschmilzt vollkommen mit der Subcoxa II. Man hat dann, wenn man nicht die allmählichen Übergänge beachtet, etwa bei einer Larve im 5. Stadium den Eindruck, als sei das 2. Stigma von der Subcoxa III auf die Subcoxa II hinüber gewandert (Fig. 3 sti_2). In Wirklichkeit löst sich nur der stigmentragende Zipfel (*stz*), der ursprünglich zum Metasternum gehört, von der Subcoxa III ab und verschmilzt mit der Subcoxa II. Heymons bezeichnet bei anderen Arten die Hypodermisplatten, die ein Stigma umschließen, als Stigmenträger oder Pleurite. Es handelt sich danach bei dem eben erwähnten Zipfel um das Pleurit des Metathorax, das zuerst mit der Subcoxa III, dann mit der Subcoxa II verschmolzen ist. Wir ersehen daraus, daß die dunkleren, vorgewölbten Chitinstreifen lateralwärts von den Beinen (Fig. 1 *scx*) nicht vollkommen aus den Subcoxen hervorgehen, da ja das Pleurit aus dem eigentlichen Sternum abzuleiten ist. Dennoch behalten wir für die ganzen Gebilde die Bezeichnung Subcoxa bei, weil sie zum größten Teile aus den wirklichen Subcoxen hervorgehen. Fig. 4 stellt einen Schnitt in der Richtung A—B auf Fig. 3 dar und zeigt, daß im 5. Stadium das 2. Stigma nicht mehr frei an der Oberfläche liegt,

sondern im tiefsten Grunde einer kurzen Rinne, die sich zwischen Subcoxa II (*scx*$_{II}$) und Paratergit II (*pt*$_{II}$) eingesenkt hat. Im 6. Stadium ist die Überwölbung der Subcoxa II über diese Rinne noch deutlicher.

Das 1. Stigma liegt schon bei jüngsten Larven im hinteren Rande des Prosternums und zwar innerhalb einer länglichen Chitinplatte, die wir als Pleurit des Mesothorax anzusprechen haben (Fig. 1 *sti*$_1$). Es behält diese Lage durch alle Stadien hindurch ziemlich unverändert bei; das umgebende Pleurit ist auch bei älteren Larven noch deutlich zu erkennen (Fig. 3 *sti*$_1$).

Die Subcoxen treten in den späteren Stadien besonders deutlich am Metathorax als abgegrenzte Chitinteile auf. Am Meso- und noch mehr am Prothorax bleiben sie mit den umgebenden Skeletstücken enger verschmolzen und heben sich in der Flächenansicht nur durch ihre dunklere Färbung von ihnen ab. An Querschnitten (Fig. 2 *scx*$_{III}$) sieht man, daß die Subcoxen zunächst bei jüngsten Larven als einfache Vorwölbungen der ventralen Körperwand auftreten, in späteren Stadien aber dazu neigen, sich als Falten über die lateral von ihnen liegenden Körperteile hinwegzulegen.

Die Paratergite des Metathorax, die schon bei den jüngsten Larven schwach entwickelt sind, treten in den folgenden Stadien immer mehr zurück. Im 5. und 6. Stadium sind sie vollkommen verdeckt von den zugleich mit den Anlagen der Deckflügel nach hinten überwachsenden Paratergiten des Mesothorax (Fig. 3 *pt*$_{II}$). Am Mesothorax gewinnen die Paratergite in den späteren Stadien eine mächtige Ausdehnung, wie man aus Fig. 3 ersieht. Die Paratergite des 1. Segments bleiben ebenso wie seine Subcoxen dauernd mit den angrenzenden Skeletstücken, also mit Sternit und Tergit, verschmolzen.

Besonders hervorzuheben ist, daß sich auf der Rückenseite der Larve der Kopf gar nicht, das Pronotum nur wenig über die folgenden Körperteile hinüberwölbt, so daß hier dorsal keine Hohlräume liegen, die zur Aufnahme von Atemluft dienen könnten. Der mediane Sagittalschnitt durch eine Larve im 5. Stadium, wie ihn Fig. 5 in seinem dorsalen Teile darstellt, zeigt, daß das Meso- und Metanotum mehr nach hinten übergreifen als das Pronotum. Dies bedingt einen wichtigen Unterschied gegen *Corixa*, wo schon die Larve dorsal einen großen, Luft führenden Hohlraum zwischen Kopf und Prothorax einerseits, zwischen Pro- und Mesothorax andrerseits besitzt (s. Hagemann, fig. 4a).

b) Bei der Imago.

Mit der letzten Häutung gehen eine Reihe von wichtigen Umwandlungen vor sich, die zum Teil mit der Ausbildung der Flügel, zum Teil mit der Änderung der Atmungsvorrichtungen in Zusammenhang zu bringen sind. Unabhängig von diesen Faktoren entsteht wohl eine zapfenförmige Ausstülpung in der Medianlinie jedes der drei Sternite; im letzten Larvenstadium waren diese Ausstülpungen nur angedeutet. Der mediane Sagittalschnitt in Fig. 9 zeigt die Zapfen in ihren Umrissen, quergeschnitten sehen wir sie in Fig. 7 (z_3) und Fig. 8 (z_2).

Am wenigsten umgewandelt, wenigstens in seinem ventralen Teile, ist das 1. Thoracalsegment. Ebenso wie im letzten Larvenstadium finden wir hier keine abgegrenzten Subcoxen und Paratergite. Wir müssen annehmen, daß die ziemlich breite Chitinplatte zwischen der Gelenkhöhle und dem seitlichen Körperrande (Fig. 6) aus der Subcoxa und dem Paratergit des Prothorax entstanden ist. Entschieden als subcoxaler Teil ist bei der Imago wie bei den älteren Larven der um die 1. Gelenkhöhle herumgreifende Zipfel (*zi*) zu deuten, der auf Fig. 6 durch eine gestrichelte Linie abgegrenzt ist. Das 1. Stigma liegt in der Intersegmentalhaut zwischen Sternit I und II (Fig. 6 sti_1). Es zeichnet sich vor den anderen Stigmen der Imago durch besondere Größe aus.

Am ventralen Teile des Mesothorax finden wir die Subcoxa sehr stark entwickelt (Fig. 6 scx_{II}). Auf dem Querschnitt in Fig. 8 sehen wir, daß sie sich als doppelte Platte vollkommen über das Paratergit gewölbt hat, so daß zwischen beiden ein Hohlraum (*h*) entsteht, dessen laterale Öffnung vom Deckflügel verschlossen wird. Die seitliche Körperkante wird nunmehr nicht durch die Grenze zwischen Tergit und Paratergit gebildet, wie bei der Larve (Fig. 4), sondern durch den lateralen Rand der Subcoxalplatte. Der Deckflügel (*df*) ist mit seinem ventralen Rande fest in diesen mit einer Rinne versehenen Rand der Subcoxalplatte eingelenkt, so daß dadurch der Verschluß des Hohlraumes noch vollkommener wird. Nach dem Rücken zu wird der Hohlraum zwischen Tergit und Deckflügel schmaler. Wir werden später sehen, daß er als Luftraum bei der Atmung eine Rolle spielt. Die Grenze zwischen Tergit und Paratergit bildet in dem Hohlraum nur noch eine stumpfwinklige Kante (*k*). An dem Querschnitt in Fig. 8 sehen wir auch, wie das 2. Stigma (sti_2) direkt in diesen Hohlraum hineinmündet. Es liegt nicht mehr

zwischen Paratergit und Subcoxa, wie bei älteren Larven, sondern ist ganz auf das Paratergit gerückt. In Fig. 6 schimmert es durch die Subcoxalplatte des Mesothorax hindurch (sti_2). Dorsal von diesem Stigma und etwas mehr nach dem Prothorax zu, also nahe dem vorderen Rande von Tergit II, konnte ich auf Schnitten und mit Hilfe von Methylenblau-Injektionen ein Sinnesorgan mit scolopopheren Nervenenden feststellen, das später ausführlicher besprochen werden soll. Am oralen Rande der Ventralplatte des Mesothorax befindet sich jederseits zwischen Sternit und Subcoxalplatte eine Einbuchtung, die auf den seitlich begrenzenden Flächen dicht mit sehr regelmäßigen Querleisten besetzt ist. Sie ist also auf beiden Seiten von Striegelflächen eingefaßt (Fig. 6 *stri*). Nun paßt der zipfelförmige Vorsprung am Prothorax (*zi*), der aus der Subcoxa I hervorgegangen ist, genau in diese Einbuchtung des Mesothorax hinein. Das Chitin dieses Vorsprungs ist zwar glatt, bildet aber, soweit es mit den Striegelflächen in Berührung kommt, unregelmäßige Wülste. Beide Teile ergänzen sich zu einem Stridulationsorgan, mit dem freilich nur sehr leise Geräusche erzeugt werden können. Auf die Funktion dieses Organs und seine Beziehungen zu einem tympanalen Sinnesorgan werden wir später näher eingehen.

Am Metathorax legen sich die Subcoxen (scx_{III}) mehr noch als bei älteren Larven über den proximalen Teil der Coxen des 3. Beinpaares (Fig. 6 u. 7). Median sind sie auch hier mit dem Sternit verschmolzen, das in der Mitte einen sehr starken, vierteiligen Zapfen (z_3) trägt. Am lateralen Rande endet die Subcoxa frei (Fig. 7), da sie sich ebenso wie am Mesothorax faltenförmig nach der Seite hin ausgestülpt hat, wobei sie eben hier die Coxa (cx_{III}) zum Teil bedeckt. Die beiden Lamellen der so gebildeten Subcoxalplatte sind fast ganz miteinander verschmolzen; nur am lateralen Rande erkennt man noch kleine Hohlräume zwischen ihnen. Das Paratergit ist fast ganz reduziert und zieht sich in seinen Resten unter der Coxa nach dem Tergit hin, bildet also einen Teil der Gelenkpfanne. Das Tergit ragt ventral- und analwärts ein wenig über das Paratergit frei hinaus. Zu erklären ist dies wohl damit, daß Teile des 1. Abdominalsegments mit dem Metathorax, und zwar besonders mit dessen Tergit, verschmolzen sind. In der analwärts gerichteten Ecke des frei überstehenden Tergitrandes liegt auch das 3. Stigma (Fig. 10 sti_3), das ja ursprünglich zum Abdomen gehört. Es mündet vollkommen lateral in den Luftraum zwischen Deckflügel und Tergit. Fig. 11 zeigt einen Querschnitt, der das

3. Stigma ungefähr in der Mitte trifft; der frei überstehende Rand des metathoracalen Tergits (t_{III}) tritt hier sehr deutlich hervor.

Bereits bei der Larve wiesen wir darauf hin, daß die Subcoxen dazu neigen, sich als Falten über die lateral von ihnen liegenden Körperteile hinweg zu legen. Bei der Imago ist, wie wir sahen, am Mesothorax diese Faltenbildung ganz durchgeführt, so daß zwischen Subcoxalplatte und Paratergit ein Luft führender Hohlraum entsteht. Am Metathorax ist die entsprechende Bildung noch etwas weiter fortgeschritten, insofern als die beiden Lamellen der Falte bis auf ein paar kleine Stellen vollkommen miteinander verschmolzen sind. Der wichtigste Unterschied gegen das vorhergehende Segment ist, daß die Coxen des 3. Beinpaares nicht median, sondern lateral von den Ansätzen der zugehörigen Subcoxalplatten liegen. Der Raum unter den Subcoxalplatten wird deshalb hier zum größten Teile durch die Coxen ausgefüllt (Fig. 7 cx_{III}). Was zwischen den freien Rändern des Tergits (t_{III}) und der Subcoxalplatte (scx_{III}) noch an Raum übrig bleibt, wird in seinem hinteren Teile eingenommen von Skeletstücken des 2. Abdominalsegments, das hier ziemlich weit vorspringt (Fig. 6 u. 7). In den vorderen Teil dieses Raumes reicht noch die Subcoxalplatte des Mesothorax hinein, die ein wenig nach hinten ausgeschweift ist und direkt an die Pleure (pl_2) des 2. Abdominalsegments anstößt. Unter der Subcoxalplatte des Metathorax befindet sich also kein Luft führender Hohlraum.

Der untere Rand des Deckflügels kommt überhaupt nicht mit der Subcoxa III in Berührung; er ist eingelenkt in die Subcoxa II und die gleich daranstoßende Pleure des 2. Abdominalsegments. Fig. 7 gibt einen Schnitt in der Richtung AB auf Fig. 6 wieder und zeigt, daß sich ein Luft führender Hohlraum (*h*) in dieser Gegend nur zwischen dem Deckflügel und den Tergiten findet. Sternit (*ste*), Pleure (pl_2) und Tergit (*t*) des 2. Abdominalsegments sind in ihren vorderen vorspringenden Teilen mit geschnitten. Auf diesem Querschnitt ist auch eine kleine Aussackung (*ma*) des Sternits III zu sehen, die sich ins Körperinnere erstreckt und einigen Muskeln zum Ansatze dient. Von besonderer Bedeutung ist, daß bei der Imago das Pronotum sich in analer Richtung weit über das Mesonotum hinüberwölbt, so daß zwischen beiden ein Hohlraum (*h*) entsteht (Fig. 12). Die durch die Ausstülpung entstehenden 2 Lamellen des Pronotums legen sich ebenso wie bei den Deckflügeln eng aneinander und verschmelzen in regelmäßigen Abständen durch Chitinbrücken (*br*). In der Flächenansicht entsteht dadurch

im Verein mit der Oberflächenstruktur, die auch durch die Bildung der Chitinbrücken bedingt ist, das Bild einer zierlichen polygonalen Felderung. Dieses Bild ist für die ganze Dorsalfläche von *Plea* kennzeichnend, da wir es nicht nur auf dem Pronotum und den Deckflügeln, sondern auch auf dem Kopfe und dem freien Teil des Schildchens finden. Am distalen Rande hakt sich das Pronotum mit einer scharf vorspringenden Leiste in eine ihr genau angepaßte Rinne des Mesonotums ein (Fig. 12 *le*). Der Raum unter dem Pronotum ist dadurch in ähnlicher Weise abgeschlossen wie der unter den Deckflügeln. In der Tat ist er ebenso wie dieser mit Luft gefüllt und steht sogar an den Seiten in direkter Verbindung mit ihm. Der Kopf ist mit dem Pronotum direkt ohne Überwölbung verwachsen. Auch unter dem Meso- und Metanotum finden sich keine ähnlichen Hohlräume.

Bei der Morphologie des Kopfes ist für uns nur von Wichtigkeit daß sich in der Medianlinie des Scheitels ein dunkler gefärbter Streifen hinzieht, der als „rostbraunes Längsband“ von den meisten Systematikern erwähnt wird und ein Sinnesorgan ist, das sich aus vielen dicht aneinanderliegenden Porenkanälen zusammensetzt (Fig. 6 *fr*).

III. Teil. **Über die Atmung.**

Allgemeines.

Ebenso wie die in der Luft lebenden Insekten atmen die Wasserwanzen durch offene Stigmen, sind also auf den Sauerstoff der atmosphärischen Luft angewiesen. Sie führen deshalb einen Vorrat an Luft stets mit sich, der meist in Form einer silberglänzenden Luftschicht die Ventralseite bedeckt. Die Stigmen münden innerhalb der Luftschicht nach außen.

Auf den Bau der Stigmen von *Plea* brauche ich mich nicht näher einzulassen, da hier für die größeren Wasserwanzen eingehende Untersuchungen vorliegen (Dogs, p. 19, Hagemann, p. 20) und *Plea* ganz ähnliche Verhältnisse zeigt. Erwähnen möchte ich nur, daß bei der Imago von *Plea* das 1. Stigma alle anderen an Größe übertrifft. Es zeigt von oben gesehen einen elliptischen Umriß, fügt sich aber sonst vollkommen dem Schema ein, das Dogs für die Stigmen der Wasserwanzen gegeben hat. Von dem Chitinringe, der den Umriß der Ellipse bildet, geht nach der Mitte zu eine

Membran mit verästelten Chitinspitzen aus (Fig. 25 *stm*). Diese endigen am Rande einer kleinen kreisförmigen Öffnung, die aber nicht genau in der Mitte der Ellipse liegt, sondern etwas nach der Seite hin verschoben ist. Bei seitlicher Ansicht würde man erkennen, daß die Membran sich in Form eines unregelmäßigen Kegels über dem elliptischen Chitinringe erhebt. Die erwähnte kleine kreisförmige Öffnung liegt an der Spitze des Kegels und bildet den Eingang zu dem eigentlichen Stigma.

Das 2. Stigma liegt nicht unmittelbar neben dem Tympanalorgan, wie bei *Corixa* (Fig. 27 sti_2). Es ist wie bei allen Wasserwanzen von ziemlich verwickeltem Bau und zeigt nur an seiner dorsalen Seite eine mit Chitinstützen versehene Membran (Fig. 24 *stm*). Auf der ventralen Seite wird der Vorraum von einer dicken Chitinwand umgeben, die sich wie eine direkte Fortsetzung des Integuments ausnimmt (Fig. 24*c*). Lage und Ausmündung des Stigmas erkennt man aus dem Querschnitt in Fig. 8. Fig. 24 stellt das Stigma in demselben Querschnitt stärker vergrößert dar, Fig. 23 zeigt es im sagittalen Längsschnitt. Die letzten 8 Stigmen sind wie bei *Nepa* und *Corixa* etwas in das Integument eingesenkt.

Mit der Mechanik der Atmung steht wohl eine Reihe von Muskeln in Zusammenhang, die einerseits am medianen Rande der abdominalen Pleuren, andrerseits an den zugehörigen Tergiten ansetzen (Fig. 14 *mu*). PLATEAU beschreibt ähnliche Muskeln bei *Nepa* und glaubt, daß bei ihrer Kontraktion die Luft durch die Stigmen aus den Tracheen herausgepreßt wird. Läßt die Spannung der Muskeln nach, so kehrt das Integument in seine alte Lage zurück, die Tracheen dehnen sich infolge ihrer Elastizität wieder aus und saugen neue Luft durch die Stigmen ein. PLATEAU hat entsprechende Atembewegungen bei vielen Insecten am Abdomen beobachtet. Querschnittbilder, wie das in Fig. 14, machen eine ähnliche Wirkung der erwähnten Muskelreihe bei *Plea* sehr wahrscheinlich.

Über den Bau der inneren Luftwege nähere Aufschlüsse zu erlangen, ist äußert schwierig. Wenn man die Tiere unter Wasser zerquetscht, sieht man — vor allem bei der Imago — erstaunlich große Luftmengen aus dem Körperinnern entweichen. Mehrmals konnte ich feststellen, daß der Darm mit Luft gefüllt war. An Kalilaugepräparaten fand ich nur gewöhnliche Tracheen mit Spiralfäden. Die große Längsanastomose zwischen dem 2. und 3. Stigma zeigte sich kurz hinter dem 2. Stigma etwas erweitert, so daß eine

Aussackung entstand, die in der Aufsicht etwa 3mal so groß erschien wie das 1. Stigma. Sonst habe ich von Tracheenblasen oder ähnlichen Luft führenden Hohlräumen im Körperinnern nichts wahrgenommen.

a) Atmung der Larve.

Vorweg sei bemerkt, daß sich in der Art der Luftaufnahme und Atmung wesentliche Unterschiede zwischen Larve und Imago nicht finden; nur während eines sehr kleinen Zeitraumes im Anfange ihrer Entwicklung zeigt die Larve abweichende Verhältnisse. Wie die Imago, so besitzt auch sie in sämtlichen Stadien eine gleichmäßige glänzende Luftschicht auf der Ventralfläche des Körpers, die vom Hinterende des Abdomens bis unter den Saugrüssel reicht. Kommt die Larve zum Erneuern dieser Luftschicht an die Wasseroberfläche, so verhält sie sich dabei ganz ähnlich wie die Imago.

Um festzustellen, wann und wie die ventrale Luftschicht bei den jüngsten Larven zum ersten Male erworben wird, isolierte ich Eier, in denen die Embryonen kurz vor dem Ausschlüpfen standen, und beobachtete die Larven direkt nach dem Verlassen der Eihüllen. Ich fand, daß sie die ersten Stunden ohne jede Spur von Luft blieben. Ein Exemplar zeigte noch 16 Stunden nach dem Ausschlüpfen nichts von einer Luftschicht. Da die jungen Larven sogleich, nachdem sie die Eihüllen abgestreift haben, lebhaft umherzuschwimmen beginnen, muß man in dieser ersten Zeit einen gewissen Stoffwechsel und eine entsprechende Sauerstoffaufnahme schon annehmen. Daß die Larve in diesem Lebensabschnitt auch ohne Luftschicht imstande ist Sauerstoff aufzunehmen, scheint mir aus folgendem Experiment hervorzugehen: Ich sperrte eine wenige Stunden vorher ausgeschlüpfte Larve, die noch keine Luftschicht besaß, in einem Aquarium so ab, daß sie die Oberfläche des Wassers nicht erreichen konnte, allerdings auch von aller Nahrung abgeschnitten war. Das Aquarium versah ich dann mit einem Durchlüfter. Natürlich blieb hier die Larve ohne Luftschicht, war aber trotzdem nach vollen 5 Tagen noch munter; nach weiteren 2 Tagen fand ich sie tot. Es ist wohl klar, daß in diesem Zeitraume eine Aufnahme von Sauerstoff erfolgen mußte. Zwei Gegenexperimente, die ich mit ebensolchen jüngsten Larven ohne Luftschicht machte, indem ich sie unter gewöhnlichem, nicht durchlüftetem Wasser absperrte, hatten den Ausgang, daß die Tiere nach 20 und 22 Stunden nicht mehr lebten. Die Larve hat also nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei offenbar

zunächst noch die Fähigkeit, sich in luftreichem Wasser auf andere als die später gewöhnliche Weise mit Sauerstoff zu versorgen. Allerdings scheint diese Fähigkeit auf einen Zeitraum von wenigen Tagen beschränkt zu sein, wenn auch in dem ersten der eben beschriebenen Experimente Nahrungsmangel den Tod der Larve beschleunigt haben mag. Da das Wasser, in dem die Larve draußen lebt, infolge des Stoffwechsels der Wasserpflanzen ebenfalls ziemlich reich an Sauerstoff ist, so dürfte hier die Larve auch erst nach 2—3 Tagen auf das Eintreten der gewöhnlichen Atmung mittels ventraler Luftschicht angewiesen sein. Wie nun während dieser Zeit die Sauerstoffaufnahme vor sich geht, das läßt sich natürlich nur mutmaßen. Das wahrscheinlichste ist wohl, daß wir es ähnlich wie bei den ganz jungen *Corixa*-Larven im 1. und 2. Stadium (Hagemann, p. 9) mit einer Art von Hautatmung zu tun haben, die hier als Notbehelf für die erste Zeit nach dem Ausschlüpfen auftritt. Voraussetzung für ihre Wirksamkeit wäre neben einem gewissen Sauerstoffreichtum des Wassers, daß die Haut noch sehr zart und durchlässig ist. Gerade das aber trifft ja für eben ausgeschlüpfte Larven sicher zu.

Leider konnte ich nicht feststellen, ob in dieser ersten Zeit die Stigmengänge noch kollabiert sind. Bei den Larven im 1. Stadium, die ich daraufhin untersuchte, fand ich stets an allen 10 Stigmen offene Gänge, die allerdings an den winzigen Stigmen des Abdomens nur ein sehr feines Lumen aufwiesen. Es ist jedoch möglich, daß durch die Behandlung der Präparate (Kalilauge-Glycerin) die feinen und hier sicherlich noch sehr weichen Tracheen aufgetrieben waren. Auch standen mir nur sehr wenige frisch ausgeschlüpfte Larven zur Verfügung, so daß ich nicht genug Beobachtungen machen konnte, um zu einem sicheren Resultat zu gelangen. Nach den Ergebnissen meiner Experimente möchte ich jedenfalls annehmen, daß die Stigmengänge in der ersten Zeit kollabiert sind und sich erst öffnen, wenn eine ventrale Luftschicht auftritt und die gewöhnliche Atmung beginnt.

Wie verschafft sich nun eine junge Larve die erste ventrale Luftschicht? — Mehrmals konnte ich bei frisch ausgeschlüpften Larven, die ich für Experimente von der oben beschriebenen Art unter der Wasseroberfläche abgesperrt hatte, beobachten, daß sie doch eine Luftschicht bekamen, nämlich dann, wenn ich zu den Versuchen frisches Leitungswasser benutzt hatte. An den Wänden des Glasgefäßes setzten sich zahllose kleine Luftbläschen an, von denen sehr bald einige in den feinen Haaren an dem hinteren Beinpaare

der unruhig umherschwimmenden Larve haften blieben. Auch in der feinen Behaarung der Sternite fanden sich alsbald solche Bläschen, und ich konnte durch die Lupe beobachten, daß die Larve die ganze so gewonnene Luft durch Hin- und Herstreichen mit dem letzten Beinpaare zu einer gleichmäßigen Schicht über die ganze Bauchseite des Abdomens verteilte. Durch neue Bläschen wurde die Luftschicht stärker und konnte bald auf den Thorax ausgebreitet werden, wo sie allmählich bis unter den Saugrüssel vordrang. Schwieriger ist es zu beobachten, wenn sich die junge Larve an der Oberfläche des Wassers ihre erste Luft holt, doch sind hierbei die Vorgänge ganz ähnlich. Auch hier handelt es sich zunächst um kleine Luftmengen, die mit Hilfe der Beine zu einer Schicht über die Ventralfläche verrieben werden. Wahrscheinlich werden die ersten Luftteilchen von den feinen Haaren am hintersten Beinpaare gefangen und in ähnlicher Weise festgehalten wie später die ventrale Luftschicht von der Behaarung der Sternite. Eine wesentliche Rolle spielt hierbei natürlich die dauernde Unbenetzbarkeit der in Betracht kommenden Chitinteile. Ist die Luftschicht einmal über die ganze Ventralseite ausgebreitet, so geschieht ihre Erneuerung genau wie bei den älteren Larven. Ehe wir aber zu diesen Vorgängen kommen, müssen wir uns die Lage der Stigmen noch einmal vergegenwärtigen.

Wie gesagt (s. S. 429), konnte ich schon bei Larven im 1. Stadium 10 offene Stigmen feststellen. Ihre Lage ändert sich im Laufe der Larvenentwicklung nur sehr wenig. Die 7 letzten Stigmen liegen auf den Sterniten des 2.—8. Abdominalsegments und zwar nahe ihrem lateralen Rande (Fig. 3 sti_{4-10}). Das 3. Stigma bleibt bei der Larve auf dem Abdomen; es befindet sich im lateralen Teile des Ventralphragmas und rückt im Laufe der Entwicklung an dessen vorderen Rand heran. Das 2. Stigma gehört zum Metathorax und liegt auch bei den Larven des 1. Stadiums noch im vorderen Teile der Subcoxa III. In den folgenden Stadien schließt es sich mitsamt seinem Pleurit der Subcoxa II an (Fig. 3 sti_2) und befindet sich im letzten Stadium der Larve in einer Einsenkung zwischen Paratergit und Subcoxa des Mesothorax. Das 1. Stigma, ursprünglich zum Mesothorax gehörig, liegt etwas eingesenkt in der Intersegmentalhaut zwischen den Sterniten des Pro- und Mesothorax und erfährt in dieser Lage keine Änderung. Alle Stigmen also liegen ganz auf der Ventralseite der Larve.

Da nun die ganze Bauchseite von einer Luftschicht bedeckt ist,

müssen auch sämtliche Stigmen innerhalb dieser Schicht ausmünden. Wenn wir erklären wollen, durch welche Kräfte eine solche verhältnismäßig große Luftmenge an der Ventralfläche des Insects festgehalten wird, müssen wir zunächst in Rechnung ziehen, daß an diesen Stellen das Chitin nicht vom Wasser benetzt wird. Enderlein (p. 289) sagt sogar, daß es in besonderem Grade die Fähigkeit hat, Luft an seiner Oberfläche zu verdichten, bringt aber keinerlei Beweis für diese Behauptung. Man kann die Unbenetzbarkeit des Chitins dadurch aufheben, daß man die Larve auf der Bauchseite mit verdünntem Alkohol bepinselt. Sie ist dann, wenn man sie wieder ins Wasser bringt, eine ganze Weile nicht imstande, sich an der Oberfläche neue Luft zu holen. Die Adhäsion des Alkohols zum Chitin ist größer als die Kohäsion seiner Teilchen unter sich. Mit anderen Worten, der Alkohol benetzt das Chitin und macht es dadurch auch für Wasser benetzbar, so daß die Luft verdrängt wird. Natürlich verschwindet im Wasser die Wirkung der geringen Alkoholmenge allmählich; das Chitin wird nicht mehr benetzt und kann dann wieder Luft auf seiner Oberfläche festhalten, sobald es aus dem Wasser herauskommt und mit der Atmosphäre in Berührung tritt. Durch die Unbenetzbarkeit des Chitins allein ist jedoch die eigentliche Atmungsschicht der Larven noch nicht erklärt. Sie hat vielmehr ihre Hauptbedingung in der feinen Behaarung der Sternite, Subcoxen und Paratergite. Alle die feinen Härchen auf diesen Chitinteilen werden natürlich vom Wasser ebenfalls nicht benetzt. Wenn sie in großer Zahl dicht beisammen stehen, ist das Wasser nicht imstande, in die engen Zwischenräume einzudringen. Die Oberflächenspannung sucht bekanntlich stets ein Minimum der Oberfläche herbeizuführen (sie bewirkt z. B. die Kugelform sowohl der Tropfen als auch der Gasblasen im Wasser). Da wir nun über dem unbenetzten Chitin eine Grenzfläche des Wassers haben, ist sie auch in unserem Falle wirksam. Sie verhindert das Wasser, in die kleinen Räume zwischen den Haaren einzudringen, und strebt vielmehr danach, die Grenzfläche auf ein Minimum zu bringen. In der Ebene würde also, wenn noch eine genügende Luftmenge in den Haarzwischenräumen vorhanden ist, die Grenzfläche gerade über den Spitzen der Haare hinweg verlaufen (Textfig. G). Nun ist aber die Ventralfläche wenigstens der älteren Larven nicht eben, sondern im medianen Teile stark vorgewölbt. Die Minimalfläche wird also hier nicht dicht über den Spitzen der Haare verlaufen, sondern etwa einen Querschnitt haben, wie ihn Textfig. H darstellt. Es ist klar,

daß sich unter einer solchen Grenzfläche mehr Luft befindet als unter einer solchen etwa, die in derselben Figur dicht über den Haarspitzen verliefe. Im 1. Stadium der Larve; wo der Körper dorso-ventral noch stark abgeplattet ist, haben wir eine solche dünne

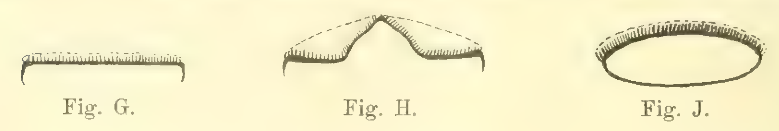


Fig. G. Fig. H. Fig. J.

Luftschicht, die sich der gleichmäßigen Rundung der Ventralfläche anschmiegt (Textfig. J). Bei den älteren Larven aber finden wir tatsächlich eine Luftschicht, die sich in der auf Textfig. H dargestellten Weise über die beiden seitlichen Hohlrinnen hinwölbt, welche sich hier durch die Einknickung der Sternite gebildet haben. Daß sich an diesen Stellen die Luftschicht unter gewöhnlichen Umständen weit über die Spitzen der Haare erhebt, glaube ich ganz einwandsfrei beobachtet zu haben, und dies scheint mir der sicherste Beweis zu sein, daß die Luftschicht allein durch die Oberflächenspannung des Wassers festgehalten wird, nicht aber durch irgendwelche Eigenheiten oder Kräfte des Chitins.

Die Larve selber hat auf die Dicke der Luftschicht keinen Einfluß, wie man durch folgendes Experiment leicht sehen kann: Man nehme eine Larve aus dem Wasser, lasse sie vollkommen abtrocknen und tauche sie dann blitzschnell unter. Man wird sehen, daß sie wieder eine ganz normale Luftschicht hat, wie sie auf Textfig. H dargestellt ist. Diese vollkommen abgerundete Luftschicht stellt also einen Gleichgewichtszustand dar, der sich aus der Unbenetzbarkeit und der Form der ventralen Chitinteile ganz mechanisch ergibt, durch die Einwirkung der Oberflächenspannung des Wassers. Bleibt die Larve längere Zeit unter Wasser, so wird dieser Gleichgewichtszustand gestört, dadurch daß ein Teil der Luft aus der Schicht verschwindet. Er stellt sich aber von selbst wieder her, wenn die Larve an die Wasseroberfläche kommt und den Rest ihrer Luftschicht mit der Außenluft in Verbindung bringt, dadurch daß sie ihr hinteres Körperende ein wenig hervorstreckt. Die Oberflächenspannung wirkt also hier durch ihr Streben, die Grenzfläche des Wassers überall auf ein Minimum zu bringen, ansaugend auf die Luft der Atmosphäre. Eine wichtige Frage ist nun, wie lange die Larve mit der Luft auskommt, die sie auf solche Weise unter Wasser mit sich herumträgt.

Versuche.

I. Das nächstliegende Experiment ist wohl, daß man Larven in gewöhnlichem Wasser, das keine freien Luftblasen mehr enthält, so absperrt, daß sie nicht an die Oberfläche kommen können. Das Ergebnis ist je nach dem Alter der Tiere etwas verschieden, doch kann man allgemein wohl sagen, daß sie unter solchen Umständen noch 8—14 Stunden zu leben vermögen. Man kann beobachten, daß sie in dieser Zeit allmählich ihre Luftschicht verlieren. Kurz nachdem die letzte Luft auf der Ventralfläche verschwunden ist, sinken die Larven zu Boden und verfallen in eine todesähnliche Erstarrung, die eine kleine Weile dauert und aus der sie wiedererwachen, wenn man sie sogleich an der Luft auf feuchtes Fließpapier legt. Läßt man sie jedoch länger unter Wasser, so tritt sehr bald der Tod ein. Die Temperatur des Wassers, in dem diese Versuche angestellt wurden, war ungefähr 18° C. Die Larven saßen, solange sie lebten, ziemlich ruhig unter der Gaze, die ihnen den Aufstieg zur Wasseroberfläche verwehrte.

II. Macht man die gleichen Versuche mit abgekochtem, also sehr sauerstoffarmem Wasser, so beobachtet man die gleichen Erscheinungen, nur folgen sie viel schneller aufeinander, und der Tod tritt schon nach kurzer Zeit ein ($^1/_2$—2 Stunden).

III. Ein auffallendes Ergebnis hat das entsprechende Experiment mit durchlüftetem Wasser. Man findet, daß hier die Larven 3—4 Tage leben können, ohne ihre Luftschicht an der Wasseroberfläche zu erneuern. Von 2 Versuchstieren war das eine mindestens 60 Stunden am Leben geblieben; das andere lebte noch nach 75 Stunden. 36 Stunden später fand ich auch dieses tot vor. Das Wasser hatte hier eine Temperatur von 16° C. Die Larven saßen meistens ruhig unter der Gaze, die das kleinere Gefäß nach oben absperrte. Die Luftschicht auf der Bauchfläche wurde langsam kleiner und war am 3. Tage nur schwer noch zu sehen.

Da die Larve ein vollkommen offenes Tracheensystem besitzt, geht natürlich die eigentliche Atmung ebenso vor sich wie bei den in der Luft lebenden Insecten. Sämtliche Stigmen münden in die ventrale Luftschicht, deren Zusammensetzung zunächst noch dieselbe ist wie die der atmosphärischen Luft. Sie entnehmen Sauerstoff aus ihr und geben Kohlensäure an sie ab. Damit ändert sich aber schon die Zusammensetzung der Luftschicht, und das bedingt bei längerem Aufenthalt unter Wasser wesentliche Unterschiede gegen-

über den Verhältnissen bei den Luftinsecten. Wollen wir die weiteren Erscheinungen verstehen und damit zu einer Deutung der obigen Versuchsergebnisse kommen, so müssen wir zunächst ein wenig auf die dabei mitwirkenden physikalischen Vorgänge eingehen.

Deutung der Versuche II.

Zunächst ist die Absorption der Luft durch das Wasser ein Faktor, der bei einem Teile unserer Versuche mit in Rechnung gezogen werden muß. „Wenn ein Gas mit einer Flüssigkeit in Berührung kommt, so beginnt alsbald die Absorption, indem die Oberfläche der Flüssigkeit so viel Gas aufnimmt, als den Umständen entspricht. In das Innere dringt dann das absorbierte Gas durch Diffusion, wodurch die Oberflächenschicht das Gas verliert und neues aufzunehmen vermag. Der Vorgang wiederholt sich, bis schließlich das Maximum der Absorption oder die Sättigung eingetreten ist. Das erfordert aber, weil die Diffusion höchst langsam verläuft, eine ungemein lange Zeit" (Ostwald, p. 340, 341).

Da die ventrale Luftschicht der *Plea*-Larve mit dem Wasser direkt in Berührung steht, muß auch auf sie das Wasser absorbierend einwirken, wenn es nicht schon mit Luft gesättigt ist. Diese Absorption wird am deutlichsten in die Erscheinung treten, wenn wir die Larve in abgekochtes, also luftfreies oder wenigstens sehr luftarmes Wasser bringen, wie es ja bei unserer Versuchsanordnung II der Fall war. Bei diesem Versuche zehren demnach an der Luftschicht des Tieres sowohl seine eigene Atmung als die Absorption durch das umgebende Wasser. In der Tat sahen wir ja auch, daß die Tiere in luftarmem Wasser nach sehr kurzer Zeit starben.

Versuchen wir nun einmal festzustellen, ob in abgekochtem Wasser der Anteil der Absorption wirklich ein so großer ist, daß durch ihn allein der so sehr viel frühere Tod der Versuchstiere erklärt werden kann. Wir brauchen dabei unsere Aufmerksamkeit nur dem in der Luftschicht enthaltenen Sauerstoff zuzuwenden, denn nach Dalton „absorbiert eine Flüssigkeit (Wasser) aus einem Gasgemenge (Luft) jeden Bestandteil so, als wenn er allein vorhanden wäre und entsprechend seiner Menge im Gesamtvolumen seinen Druck ausübte" (Ostwald, p. 340).

Nach dem Henry'schen Gesetz ist die von einer gegebenen Flüssigkeitsmenge absorbierte oder gelöste Gasmenge proportional dem Drucke des Gases. Die Absorption des in der ventralen Luftschicht enthaltenen Sauerstoffes hängt also ab von seinem eigenen Partialdruck.

Dieser ist, da die gewöhnliche Luft 21 Volumprozente Sauerstoff enthält, fast genau gleich $^1/_5$ des jeweiligen Atmosphärendruckes. Nun kann nach den von Bunsen und seinen Schülern berechneten Absorptionskoeffizienten 1 l Wasser von 15° C bei 760 mm Druck 29.89 ccm Sauerstoff absorbieren (die entsprechenden Zahlen für 10° und 5° sind 32.5 ccm und 36.28 ccm). Da der Sauerstoff der Luft unter $^1/_5$ Atmosphärendruck steht, können von ihm nur etwa $^1/_5$ dieser Menge, also rund 6 ccm in 1 l Wasser absorbiert werden. Die Luftschicht einer älteren Larve enthält aber höchstens 0,4 cmm Luft. Die 0,08 cmm Sauerstoff, die in dieser Luftschicht enthalten sind, können also schon in 13,33 cmm luftfreiem Wasser völlig absorbiert werden, wenn wir einmal annehmen, daß der Partialdruck des Sauerstoffes während der ganzen Absorption der gleiche bleibt. Man sieht sofort, daß in den weit größeren Wassermengen, die man zu solchen Atmungsexperimenten gewöhnlich nimmt, der sämtliche von den Larven mitgeführte Sauerstoff leicht absorbiert werden kann, selbst wenn man sehr viele Versuchstiere in demselben Gefäße absperrt.

Es fragt sich nur, ob in sauerstoffarmem Wasser die Absorption so schnell vor sich geht, daß sie auf die Lebensdauer der abgesperrten Larven einen bemerkenswerten Einfluß haben kann. Wir haben oben schon gehört, daß die Diffusion, von der ja die Schnelligkeit der Absorption abhängig ist, höchst langsam verläuft. Besondere Angaben darüber, wieviel Luft von abgekochtem Wasser auf 1 qcm seiner Oberfläche in der Zeiteinheit absorbiert wird, habe ich nirgends gefunden. Um von der Schnelligkeit dieser Luftabsorption eine Vorstellung zu bekommen, stellte ich folgendes Experiment an: Ich füllte einen Meßzylinder mit gut abgekochtem Wasser und setzte ihn mit der offenen Seite nach unten in eine pneumatische Wanne, die ebenfalls abgekochtes Wasser enthielt. Das Wasser der Wanne überschichtete ich mit Öl, um einen gewissen, wenn auch nicht vollständigen Abschluß gegen die Luft zu erzielen, und ließ das Ganze bis auf 18° erkalten. Mit einer Pipette brachte ich dann eine kleine Luftmenge in den Meßzylinder. Von dieser Luftmenge wurde auf einer Wasseroberfläche von 113 qmm (Durchmesser des Zylinders = 12 mm) 0,1 ccm in 24 Stunden absorbiert. Eine Wasseroberfläche von 1 qmm Größe würde demnach unter gleichen Verhältnissen 0,885 cmm Luft in 24 Stunden absorbieren. Die Ventralfläche der älteren Larven ist rund 2 qmm groß, die Grenzfläche der an ihr haftenden Luft gegen das Wasser ist sicherlich noch größer, da

sie gewölbt ist. Nehmen wir aber auch für sie nur eine Größe von 2 qmm an, so müßten im abgekochten Wasser immerhin 1,7 cmm Luft innerhalb von 24 Stunden durch sie hindurch absorbiert werden. Die Luftschicht einer älteren Larve enthält aber höchstens 0,4 cmm Luft. Wenn nun auch mit dem Kleinerwerden der Luftschicht ihre Grenzfläche gegen das Wasser und damit die Absorption abnimmt, so können wir doch andrerseits wegen des unvollständigen Luftabschlusses in unserem obigen Versuche annehmen, daß in ganz luftfreiem Wasser die Absorption noch etwas schneller vor sich geht, als wir nach unserer Berechnung voraussetzen. Man sieht also, daß in abgekochtem Wasser der schnelle Tod der Versuchstiere zu einem sehr erheblichen Teile durch die Absorption bewirkt werden muß. Es würden ja schon 5—6 Stunden genügen, um die ganze Luftschicht einer Larve im Wasser in Lösung gehen zu lassen.

Eine weitere Stütze findet diese Anschauung in der Tatsache, daß der in der Luftschicht enthaltene Sauerstoff, auf den es ja bei der Atmung allein ankommt, bedeutend schneller absorbiert wird als der andere Hauptbestandteil Stickstoff (1 l Wasser vermag bei 16° C und 760 mm Druck nur 14,78 ccm Stickstoff, dagegen 29,89 ccm Sauerstoff zu absorbieren).

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß die Larve sich ab und zu bewegt und dabei ihre Luftschicht mit anderen noch luftfreien Wasserteilchen in Berührung bringt. Die Diffusion der Gase im Wasser und damit die Absorption müssen deshalb noch schneller vor sich gehen als bei unserem letzten Versuche mit der pneumatischen Wanne, wo die Oberfläche des Wassers ganz unbewegt blieb.

Es ergibt sich aus diesen theoretischen Erörterungen, daß unsere Atmungsexperimente mit luftfreiem Wasser einen direkten Rückschluß auf den Sauerstoffverbrauch der Versuchstiere noch nicht zulassen. Wohl ließe sich die Menge des durch Atmung verbrauchten Sauerstoffes feststellen, wenn man zuvor durch Wägungen mit und ohne Luftschicht den Vorrat an mitgeführter Luft und durch genaue Experimente die Schnelligkeit der Luftabsorption in dem verwendeten Wasser berechnet hätte. Da ich wegen der Kleinheit meiner Versuchstiere die Wägungen doch nicht mit der erforderlichen Genauigkeit hätte ausführen können, gab ich es auf, in dieser Richtung weiter zu experimentieren. Bei größeren Wasserinsecten mit freier ventraler Luftschicht müßten sich solche Feststellungen machen lassen, weil hier sowohl der Auftrieb und die Größe der Luftschicht als auch das Gewicht des Körpers mit größerer Genauigkeit gemessen

werden können. Das einzige unkontrollierbare Element bliebe die Eigenbewegung der Versuchstiere und die durch sie verursachte Beschleunigung der Absorption. Doch wäre sicherlich auch diese Schwierigkeit durch geeignete Anordnung des Versuches zu überwinden.

Deutung der Versuche III.

Ehe wir unsere ersten Atmungsexperimente mit gewöhnlichem Wasser besprechen, wollen wir auf die entsprechenden Versuche mit durchlüftetem Wasser eingehen, weil sie gleichsam einen Gegensatz bilden zu dem eben Erläuterten. Während dort das Wasser einen beträchtlichen Teil der Luft absorbierte, haben wir es hier mit Wasser zu tun, das ziemlich vollkommen mit Luft gesättigt ist. Die Absorption scheidet also gänzlich aus, und wir können mit Recht erwarten, daß die Larve in solchem Wasser mit ihrem Luftvorrat länger auskommt als dort. In der Tat sehen wir, daß sie unter solchen Verhältnissen 3—4 Tage am Leben bleibt.

Nun ist aber diese Lebensdauer für den geringen Vorrat an mitgeführter Luft sehr hoch. Daß die Larve mit ihrer winzigen Luftschicht 4 Tage lang haushält, können wir nicht annehmen. Ebensowenig aber dürfen wir daran denken, daß der im Wasser gelöste Sauerstoff dem Körper der Larven etwa durch Hautatmung zugeführt wird. Die dicke Chitindecke der Tiere schließt diesen Gedanken von vornherein aus. Welche andere Erklärung aber bliebe uns noch übrig? — Um zu einer Deutung auch dieser Versuchsergebnisse zu kommen, wollen wir wieder die nebenherlaufenden physikalischen Vorgänge betrachten.

Wenn wir ein gewisses Quantum Luft unter Wasser bringen, das mit Luft gesättigt ist, so wird sich an diesem Luftquantum nichts verändern. Weder ist das Wasser imstande weitere Luft zu absorbieren, noch auch tritt aus dem Wasser irgend etwas in die Luft hinüber. Es besteht mit anderen Worten ein vollkommener Gleichgewichtszustand. Dieser wird erst gestört, wenn wir aus der Luft irgendeinen Bestandteil, z. B. den Sauerstoff, entfernen. Es tritt dann aus dem Wasser neuer Sauerstoff in das Luftquantum hinüber, und wenn wir das Wasser mit Umrühren und Durchlüften dauernd auf dem Sättigungspunkte erhalten, wird sich allmählich der alte Zustand wieder herstellen.

Experimente, die dieses dartun, lassen sich in verschiedener Weise anstellen. Wenn wir auf einem Korkschwimmer eine Kerze

anbringen, diese anzünden und dann eine Glasglocke darüber stülpen, die rundherum ins Wasser taucht, so haben wir unter der Glocke einen abgeschlossenen Luftraum, in dem die Kerze erlischt, sobald aller Sauerstoff verbraucht ist. Die als Verbrennungsprodukt entstehende leichtlösliche Kohlensäure wird vom Wasser absorbiert, und es bleibt unter der Glocke im wesentlichen nur der Stickstoff des ursprünglichen Luftquantums zurück. Wenn wir dann durch Umrühren und Durchlüften dafür sorgen, daß das Wasser dauernd mit Luft gesättigt bleibt, werden wir nach einiger Zeit unter der Glasglocke wieder Luft von der normalen Zusammensetzung finden.

Der Physiologe Dutrochet stellte, wie ich der Arbeit von Drenkelfort entnehme, schon um 1835 ähnliche Versuche an, ebenfalls, um über die Atmung der im Wasser lebenden Insecten Aufschluß zu erhalten.

„Wenn man in eine Blase, die man, um Fäulnis zu vermeiden, mit Sauerwasser behandelt hat, Stickstoff bringt und dieselbe dann in fliessendes Wasser taucht, so sieht man nach einigen Tagen, dass ein Teil des Stickstoffes sich ins Wasser aufgelöst hat und in dem Recipienten durch Sauerstoff ersetzt ist. Die Verhältnisse der so gebildeten Mischung ergeben genau dieselbe Zusammensetzung wie die atmosphärische Luft. Man gelangt zum selbigen Resultat, wenn man nur Sauerstoff in die Blase einschliesst. Bringt man aber an Stelle dieser beiden Gase Kohlensäure in den Ballon, so findet man, dass diese sich völlig im Wasser auflöst und ersetzt wird durch ein gewisses Volumen Luft, welches durchaus nicht dem der Kohlensäure gleich ist" (Drenkelfort, p. 590).

Diese Versuchsergebnisse beruhen offenbar auf ähnlichen Vorgängen. Wir wissen, daß Wasser unter gewöhnlichen Verhältnissen bis zu 1,88 Volumprozenten Luft absorbieren kann, die jedoch nicht mehr die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft hat, sondern aus Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure in den Volumverhältnissen 64,5 : 33,7 : 1,88 gemischt ist (nach Tschermak). An der Grenzfläche zwischen der Atmosphäre und solchem gesättigten Wasser besteht nun eine Art von Ruhezustand. Da sich die atmosphärische Luft aus Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure in den Volumverhältnissen 79 : 21 : 0,03 zusammensetzt, hält also ihr Sauerstoff mit seinem Partialdruck von $^1/_5$ des jeweiligen Atmosphärendruckes dem im luftgesättigten Wasser aufgelösten Sauerstoff das Gleichgewicht. Entsprechend verhält es sich mit den beiden anderen Bestandteilen Stickstoff und Kohlensäure. Wenn wir daher mit luftgesättigtem

Wasser ein Quantum eines Gasgemenges in Berührung bringen, in dem der Sauerstoff nicht einen so hohen Partialdruck ausübt, so muß aus dem Wasser so lange Sauerstoff in das Gasgemenge übertreten, bis in diesem der Sauerstoffanteil so groß ist, daß er $^1/_5$ des gerade herrschenden Atmosphärendruckes ausübt, vorausgesetzt wieder, daß das Wasser dauernd mit Luft gesättigt bleibt. Diese Vorgänge können aber für die Atmung der Wasserinsecten von großer Bedeutung werden.

Wenn wir eine Larve von *Plea* unter durchlüftetem Wasser absperren, so haben wir an der Grenze ihrer ventralen Luftschicht zunächst den mehrfach erwähnten Gleichgewichtszustand: luftgesättigtes Wasser — atmosphärische Luft. Dieser Zustand wird aber alsbald geändert, wenn das Tier einen Teil des Sauerstoffes verbraucht und Kohlensäure dafür abscheidet. Der Partialdruck des Sauerstoffes wird dadurch herabgesetzt, und es tritt zum Ausgleich neuer Sauerstoff aus dem Wasser in die Luftschicht hinüber. Die abgeschiedene Kohlensäure, die zunächst noch das Volumen der Luftschicht vergrößert und damit den Partialdruck des Sauerstoffes weiter verkleinert, wird ziemlich schnell vom Wasser absorbiert. Wir haben also im wesentlichen nur die beiden Vorgänge: Verschwinden von Sauerstoff durch Atmung — Zutritt von Sauerstoff aus dem Wasser (infolge der Verminderung des Partialdruckes in der Luftschicht). Nun geht das Verschwinden des Sauerstoffes durch Atmung schneller vor sich als der Ersatz aus dem Wasser. Infolgedessen wird der Sauerstoffvorrat allmählich kleiner und kleiner, bis er schließlich ganz aufgebraucht ist. Mit dem Verschwinden des Sauerstoffes steigt der Druck des zurückbleibenden Stickstoffes über seinen normalen Partialdruck in der Atmosphäre. Es tritt daher der Stickstoff nach und nach in das Wasser über, so daß am Ende die ganze Gasschicht von der Ventralfläche der Larve verschwunden ist. — Also dauernde Unterwasseratmung ist auch in durchlüftetem Wasser nicht möglich, wohl aber wird der Verbrauch der Luftschicht verlangsamt durch ständigen Zutritt von Sauerstoff aus dem Wasser.

Deutung der Versuche I.

Wenden wir uns nun unserer 1. Versuchsreihe mit gewöhnlichem Leitungswasser zu, so stoßen wir auf einige Schwierigkeiten, weil wir den Luftgehalt des Wassers nicht kennen und deshalb nicht feststellen können, ob durch ihn das Verschwinden der Luftschicht beschleunigt oder verlangsamt wird. Ebenso geht es uns aber mit

dem Wasser der Teiche und Tümpel, in denen die Larve draußen lebt. Immerhin können wir mit Bestimmtheit annehmen, daß hier durch den Einfluß von Wind, Regen und Wasserpflanzen das Wasser mehr Sauerstoff enthält als unser gewöhnliches Leitungswasser, wenn wir es etwas haben abstehen lassen. In diesem vermochten, wie wir sahen, die Larven 8—14 Stunden zu leben. Draußen wird also, wenigstens in Tümpeln, die gut mit Wasserpflanzen bewachsen sind, die Larve zum mindesten 10 Stunden ohne Schaden unter Wasser bleiben können.

Natürlich wird auch das Wasser eines und desselben Teiches in seinem Luftgehalte ziemlich schwanken, da dieser zum Teil von Regen, Erwärmung usw. abhängig ist. Vor allem aber muß das Wasser eines vegetationsarmen Teiches weniger Sauerstoff enthalten als das eines solchen, der dicht mit Wasserpflanzen bewachsen ist. Je nach diesen Unterschieden werden auch die Larven gezwungen sein, öfter oder weniger oft zum Erneuern ihrer Luftschicht an die Oberfläche zu kommen. Durch unsere Versuche haben wir nur die beiden äußersten Grenzen festgestellt, zwischen denen die Fähigkeit der Larve, unter Wasser zu leben, schwankt. In luftfreiem Wasser tritt der Tod nach sehr kurzer Zeit ein ($^1/_2$—2 Stunden), in luftgesättigtem Wasser erst nach 3—4 Tagen. In gewöhnlichem Teichwasser dürfte die Lebensdauer zwischen 10 und 20 Stunden schwanken.

Ich habe all diese Verhältnisse schon bei der Larve so ausführlich besprochen, weil bei der Imago, wie wir noch sehen werden, auch der Einfluß der Jahreszeit und die Wirkung der verdeckten Lufträume (unter Deckflügeln und Pronotum) berücksichtigt werden müssen. Beides fällt bei den Larven fort, weil sie nur im Hochsommer leben (Juli, August und Anfang September) und verdeckte Lufträume nicht besitzen.

b) Atmung der Imago.

Da die Imago eine Lebensdauer von mehr als 2 Jahren hat und zum wenigsten 8 Monate des Jahres frei umherschwimmend im Wasser zubringt, ist sie auf sehr verschiedenartige Lebensbedingungen angewiesen. Wir werden deshalb erwarten können, daß sie auch in ihren Atemeinrichtungen vollkommener ausgerüstet ist als die Larve. In der Tat sehen wir sofort, daß bei ihr die ventrale Luftschicht stärker vorgewölbt ist als bei der Larve, so daß sie schon auf ihrer Bauchfläche mehr Luft mit sich führt als diese.

Die mediane Vorwölbung der Sternite, die wir bei den älteren

Larven fanden (Textfig. H), ist hier noch höher geworden und hat sich in der Medianebene zugespitzt (Textfig. K). Am einzelnen Sternit stellt sich diese Vorwölbung jetzt als eine mediane zapfenartige Bildung dar, die am Thorax und Abdomen und selbst an den Segmenten unter sich etwas verschieden ist. Der mediane Sagittalschnitt auf Fig. 9 zeigt die Umrisse dieser Zapfen; sie bilden zusammen einen Kiel, der sich über den Thorax und die 4 ersten Abdominalsegmente erstreckt und von vorn nach hinten zu allmählich an Höhe abnimmt. Für die ventrale Luftschicht hat dieser Kiel dieselbe Bedeutung wie die entsprechende mediane Vorwölbung bei der Larve. Durch die Wirkung der Oberflächenspannung wölbt sich die Luftschicht von den seitlichen Körperrändern über die Spitze des Kieles hinweg (Textfig. K). Da der Kiel viel weiter vorspringt als die entsprechende Bildung bei der Larve, so muß natürlich auch die Luftschicht hier dicker sein als dort.

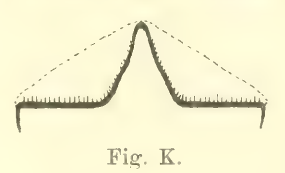


Fig. K.

Die ventralen Zapfen sind besonders bemerkenswert, weil sich ähnliche Bildungen bei keiner anderen Wasserwanze finden. Denken wir uns ihre Spitze in das Niveau eingesenkt und von ihr aus lange Grannen über die Luftschicht hinweggelegt, so kommen wir zu den luftführenden Kanälen von *Notonecta*. Offenbar stellt die Bildung bei *Plea* eine Vorstufe zu diesen dar. Im Innern sind die Zapfen von Hypodermisgewebe erfüllt. Fig. 7 zeigt einen Querschnitt durch den 3. thoracalen Zapfen. Am Grunde der Zapfen münden merkwürdige Porenkanäle aus, die auch auf anderen Teilen der Ventralfläche vorkommen und später im Zusammenhange besprochen werden sollen. In der Literatur finde ich die Zapfen bei Fieber (a) erwähnt, der aber auch nur die 3 thoracalen in einer seitlichen Darstellung der Imago abbildet.

Der Luftvorrat der Imago ist mit der ventralen Schicht nicht erschöpft, vielmehr besitzt sie unter den Deckflügeln und unter dem weit nach hinten übergreifenden Pronotum Hohlräume, die gleichfalls Luft enthalten. Die Hohlräume unter den Deckflügeln stehen in Zusammenhang mit je einem verdeckten Gange, der durch die seitliche Überwölbung der mesothoracalen Subcoxa gebildet wird (Fig. 8 *h*). Mit der ventralen Luftschicht stehen die seitlichen Hohlräume in Verbindung durch feine Kanäle, die ventral an der Grenze von Pro- und Mesothorax liegen. Man kann sich von der Anwesenheit dieser Verbindungswege leicht dadurch überzeugen, daß man

die Imago in Alkohol taucht und mit einem Pinsel die ventrale Luftschicht entfernt. Man sieht dann die Luft aus dem Raume unter den Deckflügeln durch die Verbindungswege in einem Strome von feinen Bläschen entweichen. Der Raum unter dem Pronotum (Fig. 12 *h*) steht wahrscheinlich direkt mit der ventralen Luftschicht in Verbindung durch die schon früher erwähnte Rinne zwischen Pro- und Mesosternum, in der auch das 1. Stigma liegt. Im übrigen sind die 3 Hohlräume (unter den Deckflügeln, unter den mesothoracalen Subcoxalplatten und unter dem Pronotum) ziemlich vollkommen nach außen abgeschlossen durch die Einlenkungen am unteren Rande der Deckflügel und am Hinterrande des Pronotums (Fig. 8 u. 12). Die Stigmen liegen zum Teil anders als im letzten Larvenstadium. Während das 1. Stigma sich unverändert etwas eingesenkt in der Intersegmentalhaut zwischen Pro- und Mesosternum befindet, liegt das 2. Stigma überhaupt nicht mehr ventral, sondern mündet unter der mesothoracalen Subcoxa in den erwähnten verdeckten Gang aus (Fig. 8 sti_2). Auch das 3. Stigma liegt lateral und mündet direkt in den Hohlraum unter dem Deckflügel. Die 7 letzten Stigmen liegen nur wenig verändert auf dem Abdomen, sämtlich innerhalb der ventralen Luftschicht. Während die letzteren jedoch allein auf diese angewiesen sind, steht die Rinne, in die das 1. Stigma mündet, höchstwahrscheinlich auch mit dem Luftraum unter dem Pronotum in Verbindung und kann aus diesem noch Luft beziehen, wenn die ventrale Schicht bereits geschwunden ist. Sehen wir nun einmal, wie sich die Imago mit diesen vollkommeneren Atemvorrichtungen verhält, wenn wir die für die Larve beschriebenen Versuche auch mit ihr anstellen.

Versuche im Sommer.

Um dieselbe Zeit, wo ich jene Experimente mit der Larve anstellte, also im Hochsommer, machte ich die gleichen Versuche mit Imagines und kam, wie ich erwartet hatte, zu ganz ähnlichen Ergebnissen. Nach einer Durchschnittsberechnung aus sämtlichen Versuchen lebt die Imago im Sommer:

I. in abgekochtem Wasser 5—6 Stunden,
II. in gewöhnlichem Leitungswasser 9—12 Stunden,
III. in durchlüftetem Wasser 5—7 Tage.

Um das abgekochte Wasser möglichst frei von Sauerstoff zu halten, benutzte ich hier einige Male Pyrogallol entweder in Anaerobenstangen (von Lautenschläger-Berlin) oder in der von Deibel (p. 135)

beschriebenen Versuchsanordnung. Die Deutung unserer Resultate ergibt sich unschwer aus den vorausgeschickten Erörterungen:

I. Wenn wir die Imago in sauerstofffreies Wasser bringen, so ist die ventrale Luftschicht ebenso der Einwirkung der Absorption unterworfen wie bei der Larve. Die verdeckten Lufträume dagegen sind gegen das Wasser fast vollkommen abgeschlossen. Die in ihnen enthaltene Luft ist also gegen die Absorption geschützt und kann ganz für die Atmung ausgenützt werden. Dadurch erklärt es sich, daß die Imago in abgekochtem Wasser mehreremal so lange leben kann wie die Larve. Wenn die ventrale Luftschicht verschwunden ist, was etwa ebenso schnell geht wie bei der Larve, so atmet das Tier offenbar nur durch die 3 vordersten Stigmenpaare, von denen das 1. seine Luft aus dem unpaaren Raume unter dem Pronotum bezieht, durch die erwähnte Intersegmentalrinne, während die anderen innerhalb der lateralen Lufträume liegen. Merkwürdigerweise zeigt die Imago, wenn die ventrale Luftschicht bereits geschwunden ist, auf dem Thorax noch weiter eine kleine Blase, die willkürlich vergrößert und verkleinert werden kann und offenbar aus den seitlichen Lufträumen hervorgepreßt wird. Durch dieses Bläschen wirkt also die Absorption mittelbar auch auf die abgeschlossenen Lufträume, wenn schon in sehr vermindertem Maße.

II. und III. Ganz in derselben Weise erklärt es sich, daß die Imago in gewöhnlichem und in durchlüftetem Wasser länger abgesperrt leben kann als die Larve. Wenn die Luftschicht auf der Bauchfläche verschwunden ist, was ebenso wie bei der Larve mehr oder weniger lange dauert, je nach dem Luftreichtum des Wassers, so übernehmen die verdeckten Lufträume noch weiterhin die Sauerstoffversorgung des Tieres. Ich fand, daß die Tiere in sauerstoffreichem Wasser nach dem Verschwinden der ventralen Luftschicht im Durchschnitt noch $1-1^1/_2$ Tage zu leben vermochten. Ob für diese ganze Zeit der Sauerstoff, der in den verdeckten Lufträumen enthalten ist, ausreicht, ist schwer zu sagen. Für die Stigmenatmung kommen jedenfalls andere Luftmengen nicht mehr in Betracht. Es bestände ja immer noch die Möglichkeit, daß die Imago sich durch Darmatmung oder irgendeine Art von Hautatmung den Sauerstoff des umgebenden Wassers zunutze macht.

Versuche im Herbst und Winter.

Zu ganz anderen Ergebnissen kommt man, wenn man die gleichen Versuche mit der Imago im Herbst und Winter anstellt.

Als ich auf diese Unterschiede aufmerksam geworden war, setzte ich am 20. Oktober folgendes Experiment an: Ich füllte einen Hohlschliff, der so tief war, daß eine Imago frei in ihm herumschwimmen konnte, mit abgekochtem Wasser, brachte ein Tier hinein und verschloß ihn mit einem Objektträger, so daß keine Luftblase in ihm zurückblieb. Die Ränder der beiden Glasplatten verkittete ich mit Lack und ließ das ganze an der Luft liegen. Ich fand die Imago noch nach mehr als 3mal 24 Stunden am Leben; am 4. Tage war sie tot. Die Versuchsanordnung bot den Vorteil, daß ich unter dem Mikroskop verfolgen konnte, wie die ventrale Luftschicht, die anfänglich die ganze Bauchseite bis auf die mesothoracalen Subcoxen bedeckte, allmählich verschwand und wie auch nach deren Verschwinden die Imago noch eine ganze Weile weiterlebte.

Gleichfalls am 20. Oktober setzte ich ein ähnliches Experiment mit gewöhnlichem Wasser an, das ich einem Aquarium entnahm. Die Imago lebte in diesem Falle volle 5 Tage.

Noch auffallender waren die Ergebnisse bei ähnlichen Versuchen mit luftgesättigtem Wasser. Am 8. Oktober sperrte ich 3 Imagines unter gut durchlüftetem Wasser ab. Sie starben erst nach 12, 14 und 21 Tagen. Dabei wurde vom 12. Tage an das Wasser nicht mehr durchlüftet. Am 29. Oktober sperrte ich unter den gleichen Bedingungen 3 Imagines ab, denen ich vorher mit einem in Alkohol eingetauchten Pinsel die ventrale Luftschicht geraubt hatte. Die Tiere zeigten von Anfang an wenig Trieb, sich zu bewegen, lebten aber noch nach 10 Tagen. Am 9. November lagen 2 von ihnen regungslos auf dem Boden des Gefäßes, wurden aber bald wieder munter, als ich sie herausnahm und auf feuchtes Fließpapier brachte. Die 3. Imago blieb abgesperrt und lebte noch am 18. Dezember, als ich eine 14tägige Reise antrat. Bei meiner Rückkehr fand ich sie tot am Boden liegen. Sie hatte also länger als 50 Tage gelebt, obgleich ich ihr vor dem Versuche die ventrale Luftschicht geraubt hatte und obgleich auch hier die Durchlüftung einmal 4 Tage lang unterbrochen war.

Wir haben demnach als Ergebnis dieser Herbstversuche:

Lebensdauer der Imago

I. in abgekochtem Wasser 3 Tage,
II. in gewöhnlichem Wasser 5 Tage,
III. in durchlüftetem Wasser 12 bis über 50 Tage.

Zu erklären sind diese Ergebnisse bloß dadurch, daß von Ende Oktober an, also mit dem Eintritt größerer Kälte, der Stoffwechsel

und die Atmung des Tieres auf ein Minimum herabgesetzt sind. Bei den Versuchen mit durchlüftetem Wasser spielt auch die stärkere Absorptionsfähigkeit des kalten Wassers ein wenig mit. Nach den weiter oben angegebenen Zahlen vermag Wasser von 5° C etwa um $^1/_5$ mehr Sauerstoff zu lösen als solches von 15° C (3,62 %; 3 %). Die geringeren Zahlen bei den Versuchen I und II (mit luftärmerem Wasser) sind wieder auf die Einwirkung der Absorption zurückzuführen, die sich in größeren Zeiträumen auch für die verdeckten Hohlräume geltend macht. Im Frühjahre, also im März und April, findet man die nämlichen Verhältnisse wie im Sommer (Lebensdauer in durchlüftetem Wasser 5—7 Tage).

Überschauen wir all unsere Ergebnisse noch einmal, so können wir sagen, daß die Imago von *Plea* im Frühjahr und Sommer je nach dem Luftreichtum des Wassers 5 Stunden bis 7 Tage unter Luftabschluß im Wasser zu leben vermag, daß sie dagegen im Herbst und Winter wochen-, ja monatelang unter Wasser bleiben kann, wenn dieses nur einen genügenden Sauerstoffgehalt hat. Fragen wir uns nun einmal, wie und wozu das Tier diese Fähigkeit draußen in der Natur gebraucht.

Atmung bei normalen Lebensbedingungen.

Wenn wir im Sommer die Imagines im Aquarium beobachten, so finden wir, daß sie von ihrer Fähigkeit, stundenlang ununterbrochen unter Wasser zu bleiben, im allgemeinen keinen Gebrauch machen. 3 Exemplare, die ich jedes für sich in kleinen Gläsern isolierte, kamen meist in Intervallen von 1—2 Minuten an die Wasseroberfläche und blieben nur selten länger unten (bis zu 15 Minuten). Bei allen 3 Tieren beobachtete ich rund 20 solche aufeinanderfolgenden Intervalle und fand als Durchschnitt 4,2, 2,5 und 2 Minuten. Da ich annahm, daß das Hinüberbringen in die kleineren Gefäße einen beunruhigenden Einfluß auf die Tiere ausgeübt haben könnte, stellte ich dieselben Beobachtungen in einem Aquarium an, in dem sich eine Menge Imagines schon seit Monaten eingelebt hatten. Ich isolierte am 15. Juli bei sonnigem Wetter eine von diesen, indem ich vorsichtig einen weiten, beiderseits offenen Glaszylinder, wie man ihn für Gaslampen gebraucht, über sie stülpte. Gleichzeitig sorgte ich dafür, daß eine entsprechende Menge von Wasserpflanzen und Daphnien mit in den abgeschlossenen Raum kamen, so daß sich die Imago in ganz unveränderter Umgebung befand. Es ergab sich, daß sie hier durchschnittlich 13 Minuten

lang unter Wasser blieb; das größte der beobachteten Intervalle war $19^1/_2$, das kleinste 8 Minuten. Da man in wohl besetzten Aquarien den ganzen Sommer über fast ständig Imagines an die Oberfläche steigen sieht, kann man annehmen, daß die letzten Ergebnisse in der warmen Jahreszeit dauernd ihre Geltung behalten, und zwar nicht nur in den Aquarien, sondern auch im Freien. Die Imago zeigt, wenn sie an die Oberfläche steigt, noch eine vollkommene ventrale Luftschicht, was ja nach den Ergebnissen unserer Atmungsexperimente auch ganz natürlich ist. Sie läßt sich also nicht erst durch einen direkten Luftmangel dazu zwingen, an die Oberfläche zu kommen. Vielleicht hat sie ein Gefühl dafür, daß die mitgeführten Luftvorräte geringer geworden sind und daß ihre Zusammensetzung sich geändert hat. Jedenfalls kommen wir nach unseren letzten Beobachtungen zu dem Schluß, daß sie unter gewöhnlichen Verhältnissen durchschnittlich 5mal in einer Stunde an die Wasseroberfläche steigt, um ihren Luftvorrat zu erneuern.

Alles das ändert sich jedoch im Herbst und Winter. Wir sehen dann die Imago oft stunden-, ja vielleicht tagelang unbeweglich an den Wasserpflanzen des Aquariums sitzen. Natürlich war es mir nicht möglich, eine Vorstellung davon zu bekommen, wie lange sie jetzt im Durchschnitt freiwillig unter Wasser bleibt. Auch würden hier die besten Beobachtungen nur wenig nützen, da in der kalten Jahreszeit die Verhältnisse draußen ganz andere sind als im Zimmeraquarium.

Hier müssen also Naturbeobachtungen einsetzen, und zwar versprechen dabei die größeren Verwandten, wie *Corixa*, *Naucoris* usw., bessere Erfolge als *Plea*. Manch wertvolle Beobachtung enthält schon eine in diesem Jahre erschienene kleine Arbeit von WESENBERG-LUND. Der Verfasser hat in vielen Jahren gesehen, daß manche Teiche, obwohl sie nur wenige Pflanzen enthielten, dennoch gerade von den Wasserwanzen für die Eiablage benutzt, im Herbste dagegen ganz verlassen wurden. — „In den Sommertagen können solche Teiche von Tausenden von Corixen wimmeln und die Eier in unglaublicher Menge auf den Graswurzeln an den Ufern der Teiche sitzen; im Herbst und Spätherbst sind sie von Corixen vollständig frei. Als ich nun im November-Dezember teils ein kleines Bächlein, dessen Boden mit Pflanzen bedeckt war, teils kleine Seen und Teiche, deren Ufer eine sehr reiche Vegetation hatten, untersuchte, fand ich hier zahllose Wasserwanzen und Dytisciden“ (p. 472). — „Als ich an einem Wintertag 1897 das Eis auf einem kleinen Waldbächlein,

dessen Boden mit grünen Blättern von Veronica beccabunga und Hottonia palustris bedeckt war, aufbrach, fanden sich zu meiner Verwunderung Hunderte von Corixen an den Pflanzen aufgehängt. Die langen Beine waren bogenförmig um die Pflanzen geschlagen und die ganze Unterseite war silberglänzend. Die Tiere waren recht träge und schwammen langsam umher; in Aquarien gebracht wurden sie bald munter" (p. 468). Auf Grund von weiteren Beobachtungen wird dann der Beweis erbracht, daß im allgemeinen die Kerfe, die im Wasser überwintern und ein offenes Tracheensystem besitzen, im Spätherbst die pflanzenleeren Gewässer verlassen und pflanzenreichere aufsuchen. Es ist klar, daß hier die Bedingungen für die Atmung weit günstigere sind, weil infolge des Stoffwechsels der Pflanzen das Wasser mehr Sauerstoff gelöst enthält und im Winter unter dem Eise große Mengen von sauerstoffreichen Luftblasen sich ansammeln.

Daß auch *Plea* im Herbst aus einem Gewässer verschwindet, habe ich nie beobachtet, vielmehr konnte ich aus einem Tümpel, der mir den ganzen Sommer über Material geliefert hatte, noch im Dezember Imagines unter dem Eise hervorfischen. Auch im Frühjahr traten sie an derselben Stelle wieder in großen Mengen auf. Damit soll natürlich nicht die Möglichkeit geleugnet werden, daß ein Teil der Tiere im Herbst andere Gewässer aufsucht. Aber es ist dadurch bewiesen, daß ein großer Teil von ihnen Sommer und Winter im selben Teiche verbringt. Dabei war der Teich im Winter nur wenig mit Wasserpflanzen bewachsen, die sich am längsten in der Mitte des Gewässers erhielten. WESENBERG-LUND hält es für unwahrscheinlich, daß irgendeine von den Wasserwanzen sich im Winter im Schlamme verkriecht. Nach seinen Beobachtungen an *Corixa* möchte ich auch für *Plea* annehmen, daß sie sich im Winter an den lebendig bleibenden grünen Pflanzenteilen festsetzt, ähnlich wie man es im Aquarium beobachten kann. Das bringt natürlich auch für die Atmung günstigere Umstände mit sich, denn der von den Pflanzen abgeschiedene Sauerstoff kann entweder direkt in Form von Bläschen in die ventrale Luftschicht übertreten, oder er vermehrt doch wenigstens den Sättigungsgrad des umgebenden Wassers, so daß die Luftschicht nicht mehr durch Absorption vermindert wird. Bei unseren Winterversuchen haben wir ja gesehen, daß die Imago unter solchen Umständen monatelang unter Wasser leben kann.

Nun hat allerdings der eben zitierte Forscher „nicht allein die

Wasserkerfe lethargisch zwischen den Pflanzen gefunden, sondern sie auch unter dem Eise schwimmen sehen und bemerkt, wie sie mit dem Hinterende die Unterseite des Eises, wo (infolge des Stoffwechsels der Wasserpflanzen) zahllose Luftblasen saßen, bestrichen, und dass ferner die Corixen und Notonecten, sowohl die hängenden wie die herumschwimmenden immer silberglänzend waren und in ihren Haarkanälen übergrosse Luftmengen besassen". Uns hindert aber nichts, anzunehmen, daß auch *Plea* unter solch günstigen Verhältnissen munter bleiben und die sauerstoffreichen Luftblasen unter dem Eise ausnutzen kann. Wir wissen ja, daß sie auf diese Art von Luftzufuhr nicht angewiesen ist, sondern daß sie bei ihrem Fehlen monatelang in einem lethargischen Zustande leben kann, wenn nur das Wasser in ihrer unmittelbaren Umgebung eine genügende Menge von Sauerstoff gelöst enthält. Dies trifft aber sicher zu, wenn sie an den Blättern oder in den Blattachseln grün bleibender Wasserpflanzen sitzt. Ob sie auch ganz ohne Wasserpflanzen überwintern kann, vermag ich nicht zu sagen. Nach einer Angabe von Kuhlgatz hat man in der Schweiz ausgebildete Tiere überwinternd am Grunde von Sümpfen, im Schlamm oder unter Steinen gefunden; danach wäre also auch diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen.

Wenn wir nun alles noch einmal übersehen, so finden wir bei der Atmung der Imago zwei Hauptvorgänge: im Sommer eine dauernde Erneuerung der ventralen Luftschicht an der Oberfläche in Abständen von 10—20 Minuten, im Winter einen schlafähnlichen Zustand, bei dem die Luftvorräte erhalten bleiben oder doch nur ganz langsam aufgebraucht werden. Daß zwischen diesen beiden Extremen Übergänge bestehen, daß also im Herbste etwa die Erneuerung der Luftschicht in größeren Zeitabständen erfolgt, daß ferner unter besonderen Verhältnissen die Imago auch den Winter über munter bleiben kann, ergibt sich von selbst.

Die Atmung der anderen Wasserwanzen.

Wie verhalten sich nun die anderen Wasserwanzen in bezug auf die Atmung unter Wasser? — Die Verhältnisse bei *Nepa* hat Dogs eingehend untersucht und gefunden, daß auch diese Art in gut durchlüftetem Wasser lange leben kann, ohne an die Oberfläche zu kommen. Als er seine Versuche nach 50 Stunden abbrach, lebten von 9 Imagines noch 6. 2 andere Tiere, denen er die Flügel geraubt hatte, lebten in durchlüftetem Wasser volle 5 Tage. Dogs

kam zu dem Ergebnisse, daß am Insect ein Gasaustausch zwischen Wasser und Luftschicht stattfindet. „Die ausgeatmete Kohlensäure tritt aus der Luftschicht in das Wasser hinüber, dieses wiederum gibt Sauerstoff an die Luftschicht ab, der dann zum Atmen verwendet wird“ (p. 53). Wir haben danach bereits bei *Nepa* fast dieselben Verhältnisse wie bei *Plea*. Auffallend ist nur, daß die Larve von *Nepa* auch in durchlüftetem Wasser schon nach wenigen Stunden zugrunde geht, wenn man ihr den Aufstieg zur Oberfläche verwehrt, während die von *Plea* unter gleichen Umständen mehrere Tage am Leben bleibt.

Auch bei *Corixa* findet nach Hagemann's Untersuchungen stets ein Gasaustausch zwischen Wasser und Luftschicht statt. Bei dieser Gattung treibt sogar die Imago mit den Beinen einen Wasserstrom über ihre Luftschicht hinweg, offenbar um den Gasaustausch zu beschleunigen (Hagemann, p. 19).

Die Atmung von *Notonecta* ist von Hoppe in einer noch ungedruckten Arbeit behandelt worden, von der mir nur ein Teil des Manuskripts vorgelegen hat. Die Larve kann hier ebenso wie bei *Nepa* auch unter den günstigsten Verhältnissen nur kurze Zeit (höchstens 2 Stunden) bei Luftabschluß unter Wasser leben. Die Imago dagegen hält während der kalten Jahreszeit in durchlüftetem Wasser einen vieltägigen Abschluß von der Oberfläche ohne Schaden aus. Nach Hoppe's Versuchen spielen bei der Sauerstoffversorgung unter Wasser die Deckflügel eine wichtige Rolle: entweder erfolgt durch die Deckflügel hindurch ein Gasaustausch zwischen dem Wasser und der Luft unter den Flügeln, oder die Deckflügel haben eine kiemenartige Funktion, indem das in ihnen strömende Blut vom Wasser aus direkt mit Sauerstoff versorgt wird. Vielleicht wirken beide Faktoren zusammen (Hoppe, II. Teil).

Wir können kaum annehmen, daß bei *Plea* die Deckflügel eine ähnliche Rolle spielen, denn wie wir gesehen haben, kann hier die flügellose Larve fast ebenso lange in durchlüftetem Wasser abgesperrt leben wie die Imago. Vor allem aber macht der Bau der Deckflügel selber eine solche Annahme unwahrscheinlich. Die Figg. 22 u. 26 stellen den Deckflügel von *Plea* in der Aufsicht und im Schnitt dar. Die beiden Lamellen l_1 und l_2 sind durch regelmäßig verteilte runde Chitinbrücken (*br*) miteinander verbunden. Der Hohlraum zwischen diesen Brücken ist ausgekleidet durch eine Schicht von Matrixzellen (*mz*) und im übrigen erfüllt von Blutflüssigkeit, Tracheen (*tr*), Drüsen (*dr*) usw. Der Deckflügel hat also einen

ganz gewöhnlichen Bau, wie ihn HOFFBAUER als typisch bei vielen Coleopteren gefunden hat. Die unzweifelhafte Anwesenheit von Tracheen beweist, daß der Flügel vom Körper aus mit Sauerstoff versorgt wird.

IV. Teil. **Sinnesorgane.**

a) Das stiftführende Organ.

In der Nähe des 2. Stigmas fand ich ein merkwürdiges Organ, das eine ähnliche radiär gestreifte Membran aufweist wie das von HAGEMANN bei *Corixa* beschriebene Tympanalorgan, das ebenfalls neben dem 2. Stigma liegt. Nach Überwindung beträchtlicher Schwierigkeiten gelang es mir auch, eine stiftführende Nervenendigung unter der Membran zu entdecken und damit den Nachweis zu führen, daß *Plea* mit einem ganz entsprechenden Organ versehen ist wie *Corixa*. Auch *Notonecta* besitzt eine gestreifte Membran, die unmittelbar neben dem 2. Stigma liegt. Es zeigte sich, daß diese Membran von *Notonecta* mit der von *Plea* große Ähnlichkeit hat. Auch unter ihr konnte ich eine einfache Nervenendigung nachweisen, in der ich zwar einen Stift nicht gesehen habe, die aber doch in ihrem ganzen Aussehen so auffallend mit den Tympanalnerven von *Corixa* und *Plea* übereinstimmt, daß ich sie für eine homologe Bildung halte.

Da das Organ von *Plea* wegen seiner Kleinheit und noch mehr wegen seiner versteckten Lage der Untersuchung mancherlei Schwierigkeiten entgegensetzte, habe ich ab und zu das Organ von *Notonecta* zum Vergleiche herangezogen. Auch bei *Naucoris* und *Nepa* liegt neben dem 2. Stigma eine gestreifte Membran, die mit der von *Notonecta* weitgehende Übereinstimmungen zeigt. Ohne Zweifel haben wir es hier mit gleichen Organen zu tun, über die aber nähere Untersuchungen noch nicht vorliegen.

Technik.

Zur Auffindung des Organs bei *Plea* hat mir die Methode der Lebendinjektion mit Methylenblau (nach MANGOLD) wertvolle Dienste geleistet. Sie ließ sich trotz der Kleinheit des Tieres über Erwarten gut durchführen, da dieses auch bei schweren Verletzungen durch die Injektionsspritze oft noch stundenlang am Leben bleibt. Die geeignetste Stelle zur Einführung der Spritze ist die dünne Chitin-

haut zwischen Pro- und Mesonotum. Man nimmt das Tier zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand und führt mit der rechten die Spitze der Injektionsspritze unter das nach hinten übergreifende Pronotum. Natürlich muß die Spritze sehr fein sein, damit man beim weiteren Einbohren nicht allzuviel vom Integument zerstört. Es genügt, wenn man einen Tropfen aus der Spritze hervorpreßt, so daß sich auch der Raum zwischen Pro- und Mesonotum mit der Färbeflüssigkeit anfüllt. Nach der Injektion läßt man das Tier noch 1—2 Stunden in der Methylenblaulösung liegen und macht inzwischen, wenn das Tier nicht schon zu sehr angegriffen ist, eine 2. Einspritzung. Leider konnte ich über den feineren Bau des Organs mit Hilfe dieser Methode keinen Aufschluß erhalten, da die Färbung nach dem recht umständlichen Herauspräparieren und Einbetten des Organs bereits wieder sehr schwach geworden war. Dagegen führte sie mich auf den richtigen Weg und zeigte mir, wo das Organ überhaupt lag, das man auf andere Weise kaum als solches erkannt hätte. Den feineren Bau untersuchte ich dann mit Hilfe anderer Methoden an Totalpräparaten sowie an Quer- und Sagittalschnitten. Stets erwies es sich hierbei als nötig, den Deckflügel ganz unangetastet zu lassen, weil bei seiner Entfernung auch ein Teil des Organs mit herausgerissen wird. Brauchbare Totalpräparate konnte ich infolgedessen nie mit Nadeln allein herstellen, sondern ich mußte immer auch das Mikrotom zu Hilfe nehmen.

Ich entfernte zunächst Kopf, Prothorax, Abdomen und Beine und brachte den übrig bleibenden Körperteil in die Konservierungsflüssigkeit. Die hervorquellenden Luftblasen wurden mit einem feinen Pinsel entfernt, damit möglichst wenig Luft in den Tracheen zurückblieb. Zum Konservieren benutzte ich das starke Flemming'sche Gemisch von Chrom- und Osmiumsäure (Konservierungszeit 24 Stunden und ebenso lange wässern) und das von Mayer u. Lee (p. 53) angegebene Formol-Chrom-Essigsäure-Gemisch (Konservierungszeit 5 bis 6 Stunden). Beide Flüssigkeiten wurden nur kalt angewendet. War die Konservierung beendet, so bettete ich möglichst schnell in Paraffin ein und stellte dann je nach Bedarf Total- oder Schnittpräparate her. Beim Einbetten erwies sich als wesentlich, daß das Objekt bis zum Orientieren mindestens 6 Stunden bei 60° C im Ofen blieb (2 Stunden in Xylol, 2 Stunden in Xylol + Paraffin und 2 Stunden in Paraffin). Hielt ich diese Zeit nicht ein, so zeigte sich beim Schneiden, daß das Objekt nicht vollkommen mit Paraffin durchtränkt war. Das reine Paraffin darf nicht viel länger als 2 Stunden im Ofen bleiben,

weil es sonst zu hart wird und mit dem spröden Chitin der Ventralfläche leicht splittert.

Wenn ich Totalpräparate haben wollte, führte ich wenige sehr dicke Längsschnitte (75—100 μ) in der beinahe sagittalen Ebene der Tympanalmembran durch das Tier. Aus diesen Schnitten suchte ich mir die heraus, die das Organ enthielten und präparierte es unter der binokulären Lupe mit Nadeln vollkommen frei, nachdem ich vorher mit Eisenhämatoxylin gefärbt hatte.

Querschnitte führte ich in verschiedenen Dicken aus, von 5 bis zu 50 μ. Durch sagittale Längsschnitte (10 μ) erhielt ich nähere Aufschlüsse nur über die Chitinteile des Organs, nicht dagegen über den Nervenendapparat.

Um die Schnitte auf dem Objektträger festzuhalten, überzog ich sie mit einer Lösung von Photoxylin in absolutem Alkohol und Äther (Hesse, in: Z. wiss. Zool., Vol. 70, p. 349). Ich muß gestehen, daß ich ohne diese Methode bei der Sprödigkeit der benachbarten Chitinteile nicht imstande gewesen wäre brauchbare Schnittserien herzustellen. Alkoholmaterial ist für die Schnittmethode nicht zu empfehlen, weil hier die das Organ umgebenden Chitinteile vollkommen zersplittern, so daß die zwischen ihnen ausgespannte zarte Tympanalmembran überhaupt nicht wiederzufinden ist. Frisch gehäutete Imagines schneiden sich zwar gut, liefern aber, wie schon Hagemann bei *Corixa* feststellte, nur undeutliche Bilder, da das Gewebe infolge der letzten Häutung noch ein ganz verändertes Aussehen hat.

Lage und Gestalt.

Die Lage des Organs (*S*) erkennt man am besten aus der Fig. 10, die den Körper der Imago ohne Prothorax und Flügel in seitlicher Ansicht zeigt. Es liegt hier am vorderen Rande des mesothoracalen Tergits und ist infolge der Entfernung des Deckflügels, dessen Ansatz sich unmittelbar vor und über ihm befindet, in seinem oberen Teile nicht mehr ganz vollständig. Man sieht bereits, daß es von einem elliptischen Chitinrahmen umgeben ist, der auf der hinteren Seite mit einer längeren Leiste (*le*) verschmolzen ist. Dorsal geht diese Chitinleiste in den Rand des Scutellums über, ventral reicht sie bis zur mesothoracalen Subcoxalplatte und endet in der äußeren Striegelfläche des Stridulationsorgans (Fig. 27 *stri*). Das 2. Stigma liegt ein wenig ventral von unserem Organ dicht hinter der erwähnten Chitinleiste (Fig. 10 und 27 sti_2).

Die Form des elliptischen Chitinrahmens zeigt der Sagittal-

schnitt Fig. 31. Der Innenrand des Rahmens ist schön gerundet und hat an der ventralen Seite (*v*) eine etwas größere Breite als an der dorsalen (*d*), so daß ein beinahe eiförmiger Umriß herauskommt. An seiner vorderen Seite hängt der Rahmen mit dem Deckflügelansatz (*df*) zusammen und erscheint deswegen auf dem Schnittbilde nicht ganz vollständig. Über die in ihm ausgespannte Membran (*m*) ragt der Rahmen am meisten an seiner ventralen Seite empor. Eine Überwölbung über die Membran habe ich an keiner Stelle beobachtet. Als Längsdurchmesser des Rahmens von Innenrand zu Innenrand habe ich 0,106 mm, als größten Querdurchmesser 0,073 mm gemessen. Wenn wir damit die entsprechenden Werte des Organs von *Macrocorixa geoffroyi* LEACH vergleichen (HAGEMANN, p. 23), so finden wir, daß dieses mehr als 10mal so groß ist wie das Organ von *Plea*. Nach GRABER (a, p. 80) stellt sich bei den Acridiodeen das Verhältnis zwischen Längs- und Querachse der Trommelfelle in der Regel wie 7 : 4. Dieses Verhältnis ist, wie wir sehen, bei *Plea* fast genau eingehalten, was die sonst schon recht große Ähnlichkeit des Organs im äußeren Bau mit dem der Acridiodeen noch erhöht. Zur Längsachse des Körpers steht die große Achse der elliptischen Fläche unseres Organs in einem beinahe rechten Winkel (Fig. 10). Die in dem Rahmen ausgespannte Membran ist jedoch nicht der Fläche des umgebenden Integuments parallel, wie man bei oberflächlicher Betrachtung meinen könnte; vielmehr ist sie mit ihrem ventralen Rande in den Körper eingesenkt, so daß sie mit dem umgebenden Integument einen Winkel von etwa 120° bildet (Fig. 28). Es entsteht auf diese Weise über der Membran ein Hohlraum, der durch die Überwölbung des Deckflügels und der mesothoracalen Subcoxa verschlossen wird. In dorsaler Richtung nähert sich die Membran gleichmäßig dem Niveau des umgebenden Integuments.

Sehen wir uns nun die Membran selbst näher an (Fig. 27), so finden wir, daß ebenso wie bei *Corixa* „auf die dunklere Umrahmung zunächst in zentripetaler Richtung ein Ring von hellerem, strukturlosem Chitin folgt“ (HAGEMANN, p. 24). An diesen hellen Ring setzt sich aber die radiär gestreifte Membran nicht mit einer scharfen Grenze an, vielmehr ist der Übergang ein allmählicher. Auch ist die Streifung der Membran bei *Plea* längst nicht so regelmäßig wie bei *Corixa*. Zwischen dickeren Streifen, die beinahe an die Peripherie heranreichen, liegen unregelmäßig verteilt feinere, die nicht so weit gehen. Auch konnte ich an den dickeren Streifen hier und da eine

einmalige Verzweigung wahrnehmen. Stets fand ich die Streifung auf der ventralwärts gerichteten Hälfte der Membran deutlicher als auf der anderen (die bei *Corixa* von der glatten Membran und dem Sinneskörper ausgefüllt wird). Entstanden sind die Streifen wahrscheinlich ebenso wie bei *Corixa* als feine Falten der Membran, die hier in zentrifugaler Richtung schmaler werden und sich allmählich verlieren. Wir können wohl mit Hagemann diese Streifung denjenigen Einrichtungen zuzählen, die eine größere Elastizität der Membran bewirken sollen.

Viel deutlicher als bei *Plea* ist die Streifung der Membran bei *Notonecta* (Fig. 32 *m*). Hier sieht man bei starker Vergrößerung (Fig. 33) deutlich, daß der einzelne Streifen weiter nichts ist als eine Falte der Membran. Alle Streifen sind ungefähr gleichstark und reichen bis zum Rande der Membran. Der Hauptunterschied von den Membranen von *Corixa* und *Plea* ist, daß senkrecht zu der Hauptstreifung eine viel feinere Streifung verläuft, die natürlich nicht mehr als radiäre bezeichnet werden kann, sondern eher eine konzentrische genannt werden muß. Die Riefen dieser feineren Streifung machen alle durch die radiären Streifen verursachten Unebenheiten mit, so daß sie einen ziemlich regelmäßig wellenförmigen Verlauf bekommen. Ob sie auch noch als Faltenbildungen der Membran zu erklären sind, vermag ich nicht zu sagen; sie stellen sich auch bei stärkster Vergrößerung nur als einfache Chitinverdickungen dar. Immerhin liegt es wohl am nächsten, sie auch so entstanden zu denken. Daß durch diese zweite Art von Streifung die Wirkung der einfachen Radiärstreifung noch vergrößert werden muß, leuchtet ohne weiteres ein, falls man auch für *Notonecta* noch annehmen will, daß die ganze Einrichtung einer Erhöhung der Elastizität dient. Bei *Naucoris* fand ich auch eine sehr ausgeprägte Radiärstreifung der Membran, ähnlich wie bei *Notonecta*, von einer feineren konzentrischen Streifung aber war hier nichts zu sehen.

An Schnitten durch das Organ von *Plea* (Fig. 28 u. 29) sehen wir, daß die Membran, auch abgesehen von dem in der Mitte aufsitzenden Körperchen, nicht genau eben ausgespannt, sondern trichterförmig ein wenig nach innen gekrümmt ist. Graber hat Ähnliches bei den Tympanalorganen der Orthopteren häufig beobachtet und schreibt darüber (b, Vol. 21, p. 96): „Ein bisher zu wenig beachtetes Moment der Übereinstimmung zwischen dem Orthopteren- und Vertebraten-Trommelfell liegt dann ferner einmal in der die Abstimmung modifizierenden respektive begünstigenden trichterartigen Krümmung

und dann in der Einschaltung massiverer Teile in das dünne Häutchen (Binnenscheibe der Subgenual-Trommelfelle; specifische Körperchen der Acridier-Tympana), was einen gewissen Ersatz für die Belastung durch die Vertebraten-Gehörknöchelchen darbieten dürfte.“ Wenn wir annehmen, daß das Organ von *Plea* dieselbe Funktion hat wie das der Acridiodeen — wir werden später noch sehen, welche Gründe dafür sprechen —, so müssen wir wohl auch der trichterartigen Krümmung bei beiden die gleiche Bedeutung zuschreiben.

Ungefähr in der Mitte der Membran finden wir bei *Plea* merkwürdige Gebilde, die eher an die Trommelfellkörperchen der Acridiodeen erinnern als an den Sinneskörper des Organs von *Corixa*. Wie diese sind sie weiter nichts als starre Faltungen und Ausbuchtungen der Membran, die zugleich an den ausgebuchteten Stellen in eigenartiger Weise verdickt ist. Zunächst fällt uns durch seine dunklere Färbung ein zapfenförmiger Körper auf (Fig. 27 *hö*), der, wie sich auf Schnitten zeigt, dadurch entstanden ist, daß sich die Membran fingerförmig nach außen gestülpt hat (Fig. 28 *hö*). Da der stiftführende Nerv in dieser Ausstülpung endigt, hat sie offenbar dieselbe Bedeutung wie der von Hagemann als Höcker bezeichnete Teil des *Corixa*-Organs. Wir wollen deshalb auch für sie die Bezeichnung Höcker beibehalten. Der Hauptunterschied bei den beiden Arten ergibt sich daraus, daß *Corixa* 2 stiftführende Nervenäste hat, die in je einer Kuppe des zweigeteilten Höckers ihr Ende finden. Bei *Plea* haben wir nur einen Nerven und wohl deswegen auch einen ganz ungeteilten Höcker, der an seiner Basis einen Durchmesser von 0,016 mm besitzt.

An dem Organ von *Notonecta* fand ich in der Mitte der Membran ähnliche Bildungen, aber von verwickelterem Bau (Fig. 32 *mk*). Da ich sie nicht mit Hilfe der Schnittmethode untersucht habe, kann ich über ihre Form keine näheren Angaben machen. Ich sah eine ziemlich umfangreiche zweigeteilte Ausstülpung der Membran, die in der Form fast genau mit dem Höcker von *Corixa* übereinstimmte. Der Nerv trat aber nicht in diese Ausstülpung ein, sondern endete dicht neben ihr unter der Membran. *Naucoris* besitzt wiederum ein Gebilde, das an den Höcker von *Plea* erinnert.

Direkt dorsalwärts von dem Höcker sehen wir bei *Plea* ein längliches, dunkleres Gebilde, das schon an Totalpräparaten als eine grabenartige Einsenkung der Membran nach einwärts zu erkennen ist (Fig. 27 *gr*). Auf Querschnitten (Fig. 28 *gr*) erinnert diese Ein-

senkung stark an das zapfenförmige Körperchen der Acridiodeen (Schwabe, p. 19). Irgendeinen Zusammenhang dieser Einsenkung mit dem Nervenendorgan habe ich nicht feststellen können. Zum näheren Verständnis ihrer Form verweise ich auf die Quer- und Längsschnitte in Fig. 28 u. 30.

Auch auf den 3 anderen Seiten ist die Membran dicht am Höcker etwas eingesenkt, wie man aus den Figg. 28 u. 29 erkennen kann, die Schnitte in den Richtungen AB und CD auf Fig. 27 darstellen. Wie diese Vertiefung in die erwähnte grabenförmige Einsenkung übergeht, ist nicht deutlich zu erkennen. Auch habe ich nicht feststellen können, ob die Radiärstreifung bis an den Höcker heranreicht oder erst in diesen Vertiefungen beginnt.

Etwas, das an den Sinneskörper des Organs von *Corixa* oder auch nur an Teile davon (kolben- und flaschenförmiger Körper) erinnerte, habe ich weder bei *Plea* noch bei *Notonecta* und *Naucoris* gefunden. Das scheint die Hagemann'sche Vermutung zu bestätigen, daß der Sinneskörper von *Corixa*, vor allem der auffallende kolbenförmige Körper, nicht ein notwendiger Teil des Tympanalorgans ist, sondern einer besonderen Funktion dient. Die bei *Plea* beschriebenen Gebilde lassen sich unschwer deuten als massivere Teile in der sonst elastischen Membran. Sie spielen also eine ähnliche Rolle wie die Trommelfellkörperchen bei den Acridiodeen oder die Binnenscheiben an den Subgenualorganen der Locustodeen und Gryllodeen.

Wie vor allem Schwabe nachgewiesen hat, bilden bei den Orthopteren die Tracheenblasen, die sich von innen her an die Trommelfelle anlegen, einen wichtigen Bestandteil der Tympanalorgane. Auch bei *Corixa* fand Hagemann unter der radiär gestreiften Membran und nur durch eine dünne Matrixschicht von ihr getrennt eine Tracheenerweiterung. Bei *Plea* habe ich trotz der größten Mühe etwas Ähnliches nicht feststellen können. Zwar sah ich manchmal an Schnitten, daß sich dicht unter der Membran noch eine feine Linie hinzog, die einen Hohlraum nach auswärts begrenzte, aber einen direkten Zusammenhang dieser Linie mit einer Trachee habe ich nicht nachweisen können. Da die Spiralfäden den Tracheenerweiterungen wenigstens an der dem Trommelfell zugekehrten Seite gewöhnlich fehlen, wäre es sehr wohl möglich, daß wir in der erwähnten Linie einen Schnitt durch die Wand einer solchen Tracheenblase vor uns haben. Jedenfalls halte ich es bei der Schwierigkeit des Objekts nicht für ausgeschlossen, daß an Totalpräparaten stets die sicherlich sehr zarte Tracheenblase zu-

gleich mit dem darunter liegenden Gewebe entfernt wurde. Daß trotz meiner negativen Ergebnisse auch *Plea* etwas Ähnliches besitzt, wird mir vor allem wahrscheinlich durch die Tatsache, daß ich bei der nahe verwandten *Notonecta* eine große Tracheenblase fand, die das Organ auf der Innenseite bedeckt (Fig. 32 *trb*). Diese Tracheenblase von *Notonecta* steht auf der einen Seite mit dem 2. Stigma (sti_2) in Verbindung, das hier dicht neben dem Organ liegt, auf der anderen Seite setzt sie sich in einen dünnen Tracheenast (tr_2) fort. Von der Tracheenerweiterung bei *Corixa* unterscheidet sie sich dadurch, daß sie nirgendwo die typischen Spiralfäden vermissen läßt, während dort die Wulst- und Sinnesorgan anliegende Wandung der Tracheenerweiterung der Spiralfäden entbehrt und auf Totalbildern glatt, auf Schnitten nur unregelmäßig gezähnt und gebuchtet erscheint (HAGEMANN, p. 27). Bei *Corixa* ist auch „die Anlehnung der äusseren Wand der Tracheenerweiterung sowohl an glatte wie an radiär gestreifte Membran eine so innige, dass sie auf Totalpräparaten nicht von denselben gelöst werden kann" (HAGEMANN, p. 27). Bei *Notonecta* hängt die Tracheenblase längst nicht so fest mit der Membran zusammen, denn ich konnte sie auf Totalpräparaten leicht mit der Nadel von ihr abheben.

Wenden wir uns nun dem inneren Bau des Organs bei *Plea* zu, so fällt uns an Totalpräparaten vor allem ein gleichförmiger Strang auf, der von der dorsalen Seite herkommt und in etwas gewundener Bahn dem Integument ungefähr parallel läuft (Fig. 27 u. 28 *n*). Er tritt in den Höcker ein und löst sich hier in einer körnigen Substanz auf, die dessen oberen Teil ausfüllt. 0,04 mm von dieser Endigung entfernt zeigt der Strang eine kleine Anschwellung, und in diese sehen wir einen stiftförmigen Körper (*St*) eingelagert. Wir haben in dem Strang die schon erwähnte scolopophere Nervenendigung vor uns, die von einem dorsalwärts gelegenen Ganglion ausgeht. Bei *Notonecta* zeigt der Nerv einen ganz ähnlichen Verlauf (Fig. 32 *n*). Ein eingelagertes Stiftchen habe ich jedoch hier nicht feststellen können. Freilich muß ich gestehen, daß mir besonders gut gefärbte und differenzierte Totalpräparate nicht mehr geglückt sind. Sollte sich ein Stiftchen auch hier finden, so dürften wir es in dem Organ von *Notonecta* doch ebenfalls mit einem monoscolopen System zu tun haben, denn der beobachtete Nerv war einfach und nicht wie bei *Corixa* zweiarmig.

Auf die Literatur über den Bau der stiftförmigen Körperchen brauche ich mich nicht näher einzulassen, da hier HAGEMANN (p. 29)

das Nötige gesagt hat. Wer sich eingehender mit dem Gegenstande beschäftigen will, sei wiederum auf die Arbeit von Schwabe (p. 65 u. 66) verwiesen. Der Stift in dem Organ von *Plea* hat mit denen von *Corixa* große Ähnlichkeit. Auffällig ist dabei, daß trotz des bedeutenden Größenunterschiedes der Organe der Stift bei *Plea* nur wenig kleiner ist als bei *Corixa*. Hagemann gibt als Länge des *Corixa*-Stiftes 0,013 mm, als seine größte Breite 0,003 mm an. Der Stift von *Plea* besitzt nach meinen Messungen eine Länge von 0,011 mm und eine größte Breite von 0,002 mm. Das entspricht aber der Beobachtung von Graber, „daß sich die hohe Übereinstimmung der chordotonalen Achsenkörperchen bei den verschiedensten Tieren stets auch auf ihre Dimensionsverhältnisse erstreckt". Er führt als Beispiel an, daß die Länge der Stifte bei einer ca. nur 2 mm langen *Tabanus*-Larve fast genau dieselbe ist (0,016 mm) wie bei einer erwachsenen Feldgrille (b, Vol. 20, p. 537).

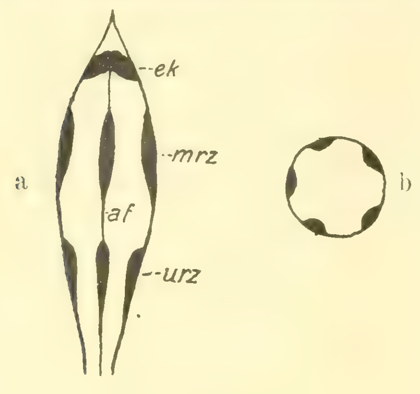


Fig. L a u. b.
Stiftchen, total und quergeschnitten. *mrz* mittlere Ringzone. *urz* untere Ringzone. *af* Achsenfaden. *ek* Endknöpfchen.

Meine Beobachtungen über das Stiftchen von *Plea* habe ich an Total- und Längsschnittpräparaten gemacht. Ebenso wie bei *Corixa* läßt sich eine mittlere und eine untere Ringzone unterscheiden (Textfig. L a *mrz*, *urz*). Die mittlere Ringzone scheint jedoch weniger dick zu sein als bei *Corixa*. Wenigstens ließ sich schon an Totalpräparaten ihre Zusammensetzung aus mehreren verdickten Längsrippen erkennen, während Hagemann bei *Corixa* nur einen soliden Ring feststellen konnte. Daß die rippenartigen Verdickungen der unteren Ringzone mit denen der mittleren in direktem Zusammenhange stehen, habe ich nicht gesehen. Auch vermag ich nicht genau zu sagen, aus wie vielen solcher verdickten Rippen die beiden Ringzonen bestehen, da ich Querschnitte durch den Stift nicht erhalten habe. Nach meinen Totalbildern möchte ich 5 Rippen annehmen und habe diese Zahl auch der schematischen Textfig. L a zugrunde gelegt. Ein Querschnitt durch das Stiftchen in der Gegend der mittleren Ringzone würde also ein Bild darbieten, wie es Textfig. L b

zeigt. Distalwärts läuft der Stift in einen dunklen Faden aus (Fig. 27), den ich aber wegen der darunter liegenden dunkleren Chitinteile in der Mitte der Membran nicht bis zum Ende des Nerven verfolgen konnte. Den dunklen Faden in der Mitte des Stiftes (Textfig. L a *af*) können wir wohl als nervösen Achsenfaden deuten. Seine proximale Endigung liegt nicht im Bereiche der Membran, sondern mehr dorsal. Der Stift selbst setzt sich proximalwärts als dünner, die Achsenfaser einhüllender Schlauch fort, den BOLLES-LEE als Apicalschlauch bezeichnet. Ich fand den Apicalschlauch stets kollabiert, so daß er mit der Achsenfaser zusammen nur einen soliden Strang bildete, die sogenannte Chorda GRABER's. Das Endknöpfchen (Textfig. L a *ek*) fand ich heller als die Wandverdickungen des Stiftes und konnte es deswegen in seiner Form nicht genau erkennen.

Wenn wir nun untersuchen, in welchem Zusammenhange dieser ganze Nervenapparat mit der Körperoberfläche steht, so finden wir sowohl bei *Plea* wie bei *Notonecta* fast genau die gleichen Abweichungen von den Organen der Orthopteren, wie sie HAGEMANN bei *Corixa* feststellte. Ohne Frage haben wir es bei allen mit Chordotonalorganen zu tun, in denen die Scolopophoren mit dem Integument in Verbindung stehen. Aus dem ganzen Bau der Organe ergibt sich bei *Plea* und *Notonecta* fast noch deutlicher als bei *Corixa*, daß sie mit den Tympanalorganen der Orthopteren, vor allem der Acridiodeen, in eine Linie zu stellen sind. Die wichtigste Abweichung bei den Hemipteren ist, daß die Nervenenden ohne Kappenzelle direkt mit der Membran in Verbindung stehen. Auch die mittlere Hüll- und proximale Sinneszelle (SCHWABE, p. 57) fehlen bei *Plea* ebenso wie bei *Corixa*. Wir haben also nur einen einfachen Strang, der sich, beinahe dem Integument parallel laufend, direkt mit der radiär gestreiften Membran verbindet (durch die körnige Substanz im Höcker) und kurz vor seiner Endigung einen Stift umschließt. Ob wir in diesem Strang einen Endschlauch im Sinne GRABER's, also eine neurogene Bildung, vor uns haben oder den Nerven selber wie bei *Corixa*, kann ich nicht entscheiden. Jedenfalls habe ich eingelagerte Fibrillen weder bei *Plea* noch bei *Notonecta* beobachtet.

Nach allen unseren Befunden besteht also das Organ bei *Plea* im wesentlichen aus einer im Integument des Mesothorax ausgespannten merkwürdig gestreiften Membran und einer zugehörigen Nervenendigung, die ein amphinematisch fixiertes Stiftchen trägt.

Die von einem starren Chitinrahmen umgebene Membran ist etwas trichterförmig gekrümmt und trägt in ihrer Mitte einige Gebilde, die an die Trommelfellkörperchen der Acridiodeen erinnern. Der Nerv, der von der dorsalen Seite her an das Organ herantritt und beinahe dem Integument parallel verläuft, dient selber als Aufhängeapparat für das Stiftchen. Er endet in einer als Höcker bezeichneten fingerförmigen Ausstülpung der Membran.

Wie schon erwähnt, finden wir bei *Notonecta*, *Naucoris* und *Nepa* an gleicher Stelle wie bei *Plea* eine ähnliche gestreifte Membran. Bei *Notonecta* sah ich eine zugehörige Nervenendigung, die in Aussehen und Verlauf mit der von *Plea* manche Übereinstimmung zeigte. Außerdem legt sich der Membran bei *Notonecta* von innen her eine Tracheenblase an, die ähnlich zu deuten sein dürfte wie die entsprechenden Einrichtungen bei *Corixa* und bei den Orthopteren. Wenn wir dies alles zusammenfassend in Erwägung ziehen und noch hinzunehmen, daß Hagemann auch bei *Sigara* ein ähnliches Organ wie bei *Corixa* feststellen konnte, so wird es sehr wahrscheinlich, daß alle Wasserwanzen derartige Gebilde besitzen, die sämtlich als homolog entstanden zu denken sind.

Funktion.

Graber, der sich wohl am eingehendsten mit den Tympanalapparaten der Orthopteren beschäftigt hat, sagt: „Der gewichtigste Grund für die Annahme, daß diese Organe Gehörvorrichtungen, und zwar speziell für die Perception der von diesen Tieren selbst erregten Schallwellen sind, liegt in dem über alle Controverse erhabenen Faktum, daß bisher kein mit den typischen Tonwerkzeugen versehener Geradflügler bekannt geworden ist, der nicht auch vollständig entwickelte Tympana aufzuweisen hätte" (a, p. 120). Auch Hagemann legt auf die Anwesenheit tonproduzierender Instrumente bei *Corixa* großes Gewicht, da sie vor allem ihm für eine Gehörfunktion des Tympanalorgans zu sprechen scheinen. Er findet sogar das vermeintliche Fehlen von Tympanalorganen bei einigen anderen Wasserwanzen (*Nepa*, *Notonecta*, *Naucoris* und *Plea*) erklärt durch die Unfähigkeit dieser Tiere, Töne zu erzeugen. Nun ist tatsächlich bei *Nepa*, *Notonecta* und *Naucoris* bisher nichts über eine Tonproduktion bekannt geworden. *Plea* aber ist, wie wir schon gesehen haben, imstande, ein wenn auch sehr feines Geräusch von sich zu geben. Erzeugt wird dieses wahrscheinlich mit Hilfe der schon beschriebenen taschenförmigen Striegelfläche am Mesothorax, in der

ein Chitinvorsprung des Prothorax durch eine nickende Bewegung des Kopfes hin und her gerieben werden kann (Fig. 6 *stri*). Man kann deswegen also dem Tympanalorgan von *Plea* mit demselben Rechte eine Gehörfunktion zuschreiben wie denen von *Corixa* und den Orthopteren. Eine Schwierigkeit dabei ist aber, daß die Fähigkeit der Tonerzeugung höchstwahrscheinlich beiden Geschlechtern von *Plea* zukommt, während bei den Orthopteren und bei *Corixa* nur das eine Geschlecht musiziert. Mit Sicherheit konnte ich dies für *Plea* nicht feststellen, weil das Geräusch so fein ist, daß man es nur vernimmt, wenn es von vielen Tieren zugleich ausgeht. Jedenfalls fand ich das Stridulationsorgan bei ♂ und ♀ in genau gleicher Weise ausgebildet. Mit der gegenseitigen Anlockung der Geschlechter könnte man deshalb das Gehörorgan schwerlich in Zusammenhang bringen, wie es doch bei *Corixa* und den Orthopteren geschieht, da ja ♂ und ♀ sich in nichts voneinander unterscheiden würden. Aber etwas anderes käme vielleicht hier in Frage. — Als wir die Lebensweise der Imago besprachen, sahen wir, daß während der Begattungszeit im Mai und Juni alle Tiere eines Teiches sich an bestimmten Stellen zusammenfinden und diese Versammlungsorte gemeinsam wechseln. Man könnte wohl annehmen, daß hierbei das Hörvermögen die einzelne Imago mit ihren Artgenossen zusammenführt. Allerdings würde man damit dem Tiere die Fähigkeit zuschreiben, ein außerordentlich feines Geräusch auf gewisse Entfernungen hin noch wahrzunehmen. Man kann das aber sehr gut, wenn man mit Graber annimmt, daß die Tympanalorgane nur zur Perception der von den Artgenossen hervorgebrachten Töne dienen. Denn wenn man voraussetzt, daß ein verhältnismäßig hoch entwickeltes Organ nur zur Aufnahme eines bestimmten Tones da ist, wird man sich nicht wundern, daß es auf diesen Ton auch noch reagiert, wenn er sehr schwach ist oder aus größerer Ferne kommt.

Bei Graber (b, Vol. 21, p. 115) finde ich einmal die Vermutung ausgesprochen, daß vielleicht jedes einzelne Gehörstiftchen nur einen bestimmten Ton aufnehme und fortleite. Für die Verhältnisse bei *Corixa* und *Plea* hat diese Theorie etwas sehr Verlockendes. *Corixa* besitzt im Tympanalorgan zwei Stiftchen und kann zwei Arten von Tönen hervorbringen, einen scharfen kurzen, der etwa dem Geräusch des Messerwetzens zu vergleichen ist, und einen zweiten mehr singenden (Hagemann, p. 48). *Plea* dagegen hat im Tympanalorgan ein Stiftchen und vermag auch nur eine einzige Art von Geräusch

zu erzeugen, nämlich einen sehr hohen Ton, der durch eine feine Reibleiste hervorgerufen wird.

Zu berücksichtigen ist bei alledem, daß zwischen den Verhältnissen bei den Orthopteren und bei den Wasserwanzen ein großer Unterschied insofern besteht, als dort die Schallwellen allein durch die Luft fortgepflanzt werden. Sowohl bei *Corixa* wie bei *Plea* grenzt die Membran mit ihrer äußeren Fläche nicht direkt an das Wasser, sondern an einen von Luft erfüllten Hohlraum unter dem Deckflügel. Hier also durchlaufen die aufzunehmenden Schallwellen nicht nur zunächst ein ganz anderes Medium, sondern sie machen auch einen Wechsel des Mediums von Wasser zu Luft durch, ehe sie an die Membran des Tympanalorgans gelangen. Wenn wir aber bedenken, daß die Schallwellen sich im Wasser nicht nur mehr als viermal so schnell, sondern auch mit größerer Intensität fortpflanzen als in der Luft (man denke an die Unterwassersignale vor großen Hafeneinfahrten), werden wir einsehen, daß hier die Bedingungen für die Wahrnehmung eines sehr feinen Geräusches noch günstiger sind als in der Luft. Die eigentliche Tätigkeit des Organs von *Plea* müssen wir uns ebenso wie bei den Orthopteren so denken, daß die Schallwellen durch die darüber befindliche Luft die radiär gestreifte Membran (das Trommelfell) in Schwingungen versetzen. Durch die Membran wird dann der akustische Reiz auf den Nerven ausgeübt, wobei vielleicht der Stift oder nur der Achsenfaden in ihm hin und her schwingt.

Leider ist es kaum möglich, experimentell über die Funktion des Tympanalapparats von *Plea* nähere Aufschlüsse zu gewinnen. An eine Exstirpation des Organs ist wegen seiner eigentümlichen Lage direkt unter der Wurzel des Deckflügels gar nicht zu denken. Die Experimente, die ich anstellte, schienen mir aber genügend zu beweisen, daß das Tier die Fähigkeit der Tonwahrnehmung besitzt, und zwar hatte ich die besten Erfolge, wenn ich Reibelaute hervorbrachte, indem ich die angeätzte Kante einer Glasplatte möglichst fein über den Rand des Glasaquariums rieb. Ich bemerkte dann, daß die Imagines, auch solche, die mitten im Aquarium an schwebenden Wasserpflanzen saßen, in plötzliche Bewegung gerieten. Je höher der hervorgebrachte Ton war, um so deutlicher wurde die Wirkung. Natürlich rieb ich mit so geringem Druck, daß an dem Wasser des Aquariums keine Bewegung sichtbar wurde. Daß nicht die mechanische Erschütterung die beobachteten Wirkungen hervorbrachte, glaube ich daraus entnehmen zu können, daß ich auf andersartige

Geräusche, selbst wenn sie viel stärker waren, selten eine Reaktion bei den Tieren wahrnahm. Z. B. habe ich bei sämtlichen Tönen einer Guitarre, deren Resonanzkasten ich mit dem Wasser in leitende Verbindung gebracht hatte, auch wenn ich das Instrument sehr stark anschlug, fast nie irgendwelche Wirkung auf die Tiere gesehen.

Wie sich die erwähnten anderen Wasserwanzen, vor allem *Notonecta*, unter den gleichen Bedingungen verhalten, kann ich nicht angeben, da mir um die Zeit, als ich diese Experimente anstellte, kein lebendes Material von ihnen zur Verfügung stand. Es wäre interessant, auch über diese Tiere Näheres zu erfahren, weil dadurch vielleicht etwas Licht in die Frage käme, ob überhaupt funktionierende Tympanalorgane stets an die gleichzeitige Anwesenheit von Lautapparaten gebunden sind oder ob nicht auch gänzlich stumme Arten mit Hilfe von Tympanalorganen akustische Reize aufnehmen können. Dazu müßte freilich erst geprüft werden, ob auch unter den gestreiften Membranen all dieser Tiere Tympana und stiftführende Nervenendigungen liegen.

b) Hautsinnesorgane.

Unter den Sinnesorganen der Insecten spielen allgemein die Sinneshaare, die sich durch eine unter ihnen liegende Sinneszelle kennzeichnen, und die aus ihnen abgeleiteten Gebilde eine wichtige Rolle. Bei *Plea* sind solche Sinneshaare jeder Art, die wohl stets als Tastorgane dienen, sehr häufig, und ich habe bei der Besprechung der Morphologie ab und zu auf sie hingewiesen. Hier möchte ich noch 2 besondere Arten von Porenkanälen besprechen, weil sie gerade der Gattung *Plea* eigentümlich zu sein scheinen. Ich habe sie an Alkoholmaterial auf Schnitten von 5—10 μ untersucht und dabei meistens Eisenhämatoxylin-Färbung angewandt. Mit Methylenblau-Injektionen hatte ich keinen Erfolg.

Zwischen den Augen liegt bei der Imago ein schon mehrfach erwähnter rostbrauner Längsstreifen, der aus zahlreichen, dicht aneinanderliegenden Porenkanälen besteht. Er ist so auffallend, daß er fast in jeder Beschreibung des Tieres aufgeführt wird. Über seinen feineren Bau und seine Bedeutung habe ich nirgendwo Angaben gefunden. Form und Lage des ganzen Streifens (*fr*) ist aus Fig. 6 zu erkennen. Er setzt sich zusammen aus 500—600 Porenkanälen, von denen 6—8 nebeneinander in einer Reihe liegen. Die Chitinborste, die ehemals jedem Porenkanal aufgesessen hat, ist fast ganz rückgebildet, und man erkennt nur bei scharfer Vergrößerung

noch ein feines, haarförmiges Gebilde, das etwas aus dem Kanale hervorragt (Fig. 34 *ha*). Nach außen abgeschlossen ist der Kanal durch eine Verschlußplatte (*p*), die an ihrem Rande mit einer feinen Membran (*m*) in die oberflächliche Chitinschicht des Integuments eingelenkt ist. Das erwähnte Härchen sitzt der Verschlußplatte in der Mitte auf, so daß man diese vielleicht aus der Papille der zurückgebildeten Borste entstanden denken kann. In dem Härchen habe ich ein Lumen nicht warnehmen können.

Dem ganzen Längsstreifen ist auf der Innenseite ein Komplex von Sinnes- und Hypodermiszellen vorgelagert, der auf Frontalschnitten einen halbkreisförmigen Umriß zeigt (Fig. 34 *g*). Die rundlichen Sinneszellen entsenden in jeden Porenkanal einen Terminalstrang, der bis zur Verschlußplatte reicht und sich durch hellere Färbung auszeichnet. Nach den Untersuchungen von Ruland und Vom Rath sind die Sinneszellen weiter nichts als percipierende Hypodermiszellen, die distal einen Plasmafortsatz in den Porenkanal entsenden, proximalwärts aber mit echten Ganglienzellen in Verbindung stehen. Um die Sinneszellen und Terminalstränge herum bilden viele kleinere Zellen eine Bindegewebshülle. Auf manchen Schnittbildern schienen mehr als eine Sinneszelle zu einem einzelnen Porenkanal zu gehören. Der Terminalstrang müßte sich dann aus den Plasmafortsätzen dieser verschiedenen Sinneszellen zusammensetzen. Eine Streifung habe ich aber an dem Terminalstrang niemals wahrgenommen.

Da die Sinneszellen der sämtlichen Porenkanäle einen einheitlichen runden Komplex, also eine Art von Ganglion bilden, können wir das ganze als ein einziges Sinnesorgan auffassen. Die Frage nach der Funktion dieses Organs ist freilich sehr schwierig zu entscheiden. Das wahrscheinlichste ist wohl, daß wir es mit einem Organ für die Aufnahme chemischer Reize zu tun haben. Da ich annahm, daß es bei der Nahrungssuche eine Rolle spielt, stellte ich folgendes Experiment an: Ich überpinselte mehreren Imagines, die eine Zeitlang gehungert hatten, das Frontalorgan mit schwarzem, in Alkohol gelöstem Eisenlack und überließ sie dann sich selbst. Am folgenden Tage prüfte ich die Lackschicht noch einmal und brachte darauf Daphnien in das Aquarium, in dem sich die Tiere befanden. Ich fand, daß alle Imagines schon nach ganz kurzer Zeit sich Beutetiere gefangen hatten. Mit der Ernährung also steht das Frontalorgan anscheinend nicht in Zusammenhang. Vielleicht dient es als Geruchsorgan zur Prüfung des umgebenden Wassers. Experimentiert

habe ich in dieser Richtung nicht, weil es auch nach den vielerlei Versuchen Graber's (c) noch an einem Reizmittel fehlt, das auf die Geruchsorgane der Wasserwanzen anziehend oder abstoßend wirkt. Die Larve besitzt das Organ noch nicht. Man könnte daraus vielleicht den Schluß ziehen, daß es bei der gegenseitigen Anlockung der Tiere zum Zwecke der Fortpflanzung eine Rolle spielt. Bei der Besprechung der Biologie haben wir ja schon gesehen, daß während der Begattungszeit die Tiere sich in großer Zahl auf sehr kleinem Raume zusammenscharen.

Eine ganz andere Art von Porenkanälen fand ich unregelmäßig über die Ventralfläche der Imago verbreitet. Fig. 35 zeigt eins dieser Gebilde in der Aufsicht am Totalpräparat. Ein bisweilen ziemlich langer enger Kanal (*ka*) durchsetzt in schräger Richtung das Integument und mündet an der Oberfläche mit einer halbkugligen Erweiterung. Vom oberen Rande dieser Erweiterung zieht sich auf einer Seite eine erhabene Leiste (*ls*) in den Kanal hinein. Irgendeinen Verschluß des Kanals habe ich nicht feststellen können. Zwar schien es manchmal an Totalpräparaten, als sei die halbkuglige Erweiterung von einer feinen Membran verschlossen, an Schnitten war aber von einer solchen Membran nichts zu sehen. Möglich ist es immerhin, daß sie hier stets herausgerissen wurde.

Am dichtesten lagen die Porenkanäle auf der Ventralseite des Thorax. Ich fand sie hier vor allem auf den Sterniten des Pro- und Mesothorax. Auf dem Prothorax liegen sie in einer Anzahl von 20—30 zu beiden Seiten des Kielzapfens, der selber ganz frei von ihnen bleibt. Am Mesothorax liegen die Porenkanäle über alle Teile des Sternits verstreut und ziehen sich auch am Zapfen bis zu seiner halben Höhe hinauf. Ich fand sie hier in viel größerer Anzahl als auf dem Prothorax. Am Abdomen ist die Anordnung der Porenkanäle bei den beiden Geschlechtern etwas verschieden. Gleichmäßig bei ♂ und ♀ fand ich sie auf den beiden vordersten Sterniten (2. und 3. Abdominalsegment). Sie liegen hier ebenfalls über die ganze Breite verteilt, also auch auf den 2 ersten Kielzapfen des Abdomens. Beim ♀ allein liegen außerdem gleiche Kanäle in größerer Zahl auf dem Tergit des 8. Abdominalsegments (Fig. 21 *pk*). Das ♂ besitzt ähnliche Gebilde noch auf dem 7. Abdominalsegment an den lateralen Enden des Tergits und auf dem 9. Segment an den erwähnten fingerförmig gekrümmten Pleuren.

Welche Funktion wir diesen Porenkanälen zuschreiben sollen, ist schwer zu sagen. Experimente lassen sich nicht mit ihnen an-

stellen, weil sie zu weit voneinander verstreut liegen, als daß man sie sämtlich außer Funktion setzen könnte. Es kommen also wieder alle die Möglichkeiten in Betracht, die für kompliziertere Porenkanäle schon so oft ausgesprochen worden sind. Eingehende Untersuchungen an günstigeren Objekten müssen hier noch mehr Klarheit schaffen.

Anhang.

Ausländische Arten von *Plea*.

Meine sämtlichen Untersuchungen habe ich an *Plea minutissima* Leach vorgenommen, die scheinbar über ganz Europa verbreitet ist; wenigstens wird nach den Angaben von Hueber ihr Vorkommen in der Schweiz (Frey-Gessner), in Tirol (Gredler), Böhmen (Duda), Frankreich-Korsika (Puton) und England (Saunders) verbürgt. Ich selber habe außerdem Material verarbeitet, daß von Herrn Prof. G. W. Müller in Ober-Italien an der Ligurischen Küste gesammelt war. Wie verhalten sich nun die ausländischen Arten von *Plea* in bezug auf die oben dargestellten morphologischen Verhältnisse?

Unter dem Material, das mir aus Berlin und London zur Verfügung stand, fanden sich nur 2 benannte Arten, nämlich *Plea striola* Fieb. (Nordamerika) und *Plea frontalis* Fieb. (Java und Ostindien). Beide haben in Form und Größe viel Ähnlichkeit mit unserer einheimischen Art, zeigen auch dieselbe Struktur an den Deckflügeln und besitzen ganz das gleiche Frontalorgan. Bei *Plea frontalis* gehen von dem rostbraunen Längsband zwischen den Augen 2 seitliche Zipfel ab, die aber mit dem Sinnesorgan nichts zu tun haben, sondern einfache Pigmentflecke in der Chitindecke sind. Besondere Abweichungen fand ich auch nicht bei anderen Arten aus Kamerun, Australien, Ägypten (wohl *Plea letourneuxi*), Borneo und Ceylon, bis auf unbedeutende Größenunterschiede. Nur eine der beiden ceylonischen Arten wich in Form und Größe ziemlich stark vom Typus ab. Sie war größer, besaß kein Frontalorgan und zeigte eine ganz andere Struktur der Deckflügel. Zergliedern konnte ich nur Imagines von einer kleineren auf Borneo lebenden Art (Berliner Museum), die eine Länge von nur 1,5 mm besitzt, und ein Exemplar von *Plea frontalis*. Das Frontalorgan erwies sich bei der von Borneo stammenden Art als ungewöhnlich schmal, dagegen waren Stridulations- und Tympanalorgan bei beiden untersuchten Arten genau so

angelegt wie bei unserer einheimischen *Plea minutissima.* Für eine eingehendere systematische Behandlung sei noch auf das ausländische Material in den Stettiner und Hamburger Sammlungen hingewiesen. Mir selber stand zur Bestimmung des vielen undeterminierten Materials nicht die nötige Literatur zur Verfügung. Für unsere Zwecke genügt die Feststellung, daß die meisten ausländischen Arten die wichtigeren unter den beschriebenen Sinnesorganen besitzen und vollkommen mit unserer einheimischen Art übereinstimmen in bezug auf den äußeren Körperbau, der durch eine eigentümliche Anpassung an das Wasserleben bedingt ist.

In der Frage nach der systematischen Stellung dieser *Plea*-Arten müssen wir uns nach unseren morphologischen Untersuchungen Fieber anschließen, der sie nicht wie die meisten Systematiker mit den Notonecten zusammenbringt, sondern sie in einer besonderen Gattung „*Pleae*" vereinigt. Die schwerwiegendsten Gründe sind dabei für uns die entwicklungsgeschichtlichen Unterschiede. Bei *Notonecta*, wie überhaupt bei allen größeren Wasserwanzen, liegt das 3. Stigma schon im jüngsten Larvenstadium auf dem Thorax, während es bei *Plea* noch im ältesten Larvenstadium seine ursprüngliche Lage auf dem 1. Abdominalsegment innehat. Ebenso zeigt ja, wie wir gesehen haben, auch das 2. Stigma bei *Plea* ursprünglichere Verhältnisse in seiner Lage als bei den größeren Verwandten. Im Verein mit einigen anderen Abweichungen, auf die wir im II. Teil hingewiesen haben, führt uns dies zu dem Schluß, daß die „*Pleae*" nicht nur eine von den Notonecten unterschiedene Gattung bilden, sondern daß sie auch phylogenetisch auf einer niedrigeren Stufe stehen als diese.

Literaturverzeichnis.

1. AMYOT et SERVILLE, Histoire naturelle des Insectes. Hémiptères, p. 449, Paris 1843.
2. BETHE, A., Ueber die Erhaltung des Gleichgewichts, in: Biol. Ctrbl., Vol. 14, p. 95—104, 1894.
3. BLANCHARD, E., Histoire naturelle des Insectes, Vol. 3, p. 89, Paris 1840.
4. BOLLES-LEE, A., Bemerkungen über den feineren Bau der Chordotonalorgane, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 23, p. 133—140, 1883.
5. BRULLÉ, A., Histoire naturelle des Insectes, Vol. 9, p. 255, Paris 1836.
6. BURMEISTER, A., Handbuch der Entomologie, Vol. 2, Berlin 1835.
7. DEIBEL, J., Beiträge zur Kenntnis von Donacia und Macroplea unter bes. Berücksichtigung der Atmung, in: Zool. Jahrb., Vol. 31, Anat., 1910; auch Diss. Greifswald 1910.
8. DOGS, W., Metamorphose der Respirationsorgane bei Nepa cinerea, in: Mitt. nat. Verein Neuvorpommern-Rügen, Jg. 40; auch Diss. Greifswald 1908.
9. DOUGLAS and SCOTT, The British Hemiptera Heteroptera, p. 591, London 1865.
10. DRENKELFORT, H., Neue Beiträge zur Kenntn. der Biologie und Anatom. v. Siphlurus lacustris Eaton, in: Zool. Jahrb., Vol. 29, Anat., p. 527—608, 1910.
11. DUFOUR, L., Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères, in: Mém. Savants étrang. Acad. Sc. Paris, Vol. 4, p. 129—462, 1833.
12. ENDERLEIN, G., Die Respirationsorgane der Gastriden, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl., Vol. 108, Abt. 1, p. 235—303, 1899.

13. FABRICIUS, J. CHR., Systema Rhyngotorum, Brunsvigae, p. 104, 1803.

14a. FIEBER, F. X., Genera Hydrocoridum secundum ordinem naturalem in familias disposita, in: Abh. böhm. Ges. Wiss., Vol. 7, p. 181—212, 1851.

14b. —, Die europäischen Hemiptera, Prag 1861.

15. FÜSSLY, I. C., Verzeichnis schweiz. Insekten, p. 24, 1775.

16. GEOFFROY, M., Histoire abrégée des Insectes dans laquelle ces animaux sont rangés suivant un ordre méthodique, Vol. 1, p. 477, Paris 1774 et 1800.

17a. GRABER, V., Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl., Vol. 36, Abt. 2, p. 1—140, 1876.

17b. —, Die chordotonalen Sinnesorgane und das Gehör der Insekten, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 20 u. 21, 1881 und 1882.

17c. —, Vergleichende Grundversuche über die Wirkung und die Aufnahmestellen chemischer Reize bei den Tieren, in: Biol. Ctrbl., Vol. 5, No. 13, 15 und 16, 1885.

18. HAGEMANN, J., Beiträge zur Kenntnis von Corixa, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Anat., 1910; auch Diss. Greifswald 1910.

19. HAHN, C. W., Die wanzenartigen Insekten, abgebildet und beschrieben (Fortgef. v. HERRICH-SCHÄFFER), Vol. 9, p. 45, Nürnberg 1853.

20a. HANDLIRSCH, H., Wieviele Stigmen haben die Rhynchoten?, Morphol. Beitr., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 49, p. 499—510, 1899.

20b. — Zur Kenntnis der Stridulationsorgane der Rhynchoten, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 15, p. 127—141, 1900.

20c. —, Neue Beiträge zur Kenntnis der Stridulationsorgane bei den Rhynchoten, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 50, p. 555—560, 1900.

21a. HEYMONS, R., Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., Vol. 74, p. 349—456, 1899.

21b. —, Der morphologische Bau des Insekten-Abdomens, in: Zool. Ctrbl., Vol 6, p. 537, 1899.

21c. —, Ueber einen Apparat zum Oeffnen der Eischalen bei den Pentatomiden, in: Ztschr. wiss. Insektenbiol., Vol. 2, p. 73, 1906.

22. HOFFBAUER, C., Beiträge zur Kenntnis der Insektenflügel, in: Z. wiss. Zool., Vol. 54, p. 579, 1892.

23. HOPPE, J., Die Atmung von Notonecta glauca, in: Zool. Jahrb., Vol. 31, Physiol., 1911.

4. HUEBER, TH., Deutschlands Wasserwanzen, in: Jahresber. Ver. vaterl. Nat. Württemberg, Jg. 61, 1905.

25a. KORSCHELT, E., Die Bildung des Chorions bei einigen Wasserwanzen, in: Zool. Anz., Jg. 7, p. 500, 1884.

25b. —, Ueber die Bildung des Chorions und der Mikropylen bei den Insekteneiern, ibid., Jg. 7, p. 394—420, 1884.

25c. —, Ueber die Bildung des Chorions, der Mikropylen und der Chorionanhänge bei den Insekteneiern, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., Vol. 51, 1876.

25d. —, Ueber einige interessante Vorgänge bei der Bildung der Insekteneier, in: Z. wiss. Zool., Vol. 45, p. 327—397, 1887.

26. KUHLGATZ, CH., Rhynchota, in: BRAUER, Die Süsswasserfauna Deutschlands, Hft. 7, p. 37—110, Jena 1909.

27. DE LAMARCK, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres etc., Vol. 3, p. 591, Paris 1816.

28. DE LAPORTE, F. L., Essai d'une classification systématique de l'ordre des Hémiptères, in: Mag. Zool., p. 21, Paris 1832.

29a. LATREILLE, P. A., Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes, Vol. 12, p. 298, Paris 1802.

29b. —, Genera Crustaceorum et Insectorum secundum ordinem naturalem in familias disposita iconibus exemplisque plurimis explicata, Vol. 3, p. 150, Parisiis et Argentorati, 1807.

30. LEACH, W. E., On the classification of the natural tribe of insects Notonectides, with descriptions of the British species, in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 12, Part 1, p. 15, 1817.

31. LEUCKART, R., Ueber die Mikropyle und den feineren Bau der Schalenhaut bei den Insekteneiern, in: Arch. Anat. Physiol. Jg. 1855, p. 90—257.

32a. LINNÉ, C., Nova acta regiae societatis Scientiarum Upsaliensis, 1736.

32b. —, Systema Naturae per regna tria naturae, p. 439, 1736.

32c. —, Fauna Suecica, p. 213, Lugdun. Batav. 1746.

33. MAYER und LEE, Handbuch der mikr. Technik.

34. OLIVIER, M., Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle des Insectes etc., Vol. 8, p. 389, 1782.

35. OSTWALD, W., Lehrb. d. allg. Chemie, Vol. 1, Leipzig 1885.

36. PANZER, G. W. F., Faunae Insectorum germanicae Initia, Hft. 2, Nürnberg 1789.

37. PLATEAU, F., Recherches expérimentales sur les mouvements respiratoires des Insectes, in: Mém. Acad. Sc. Lettres Beaux-arts Belg., Vol. 45, p. 1—219.

38. PUTON, A., Synopsis des Hémiptères Hétéroptères de France, in: Mém. Soc. Sc. Agricult. Arts, Lille, Vol. 1, p. 216, 1880.

39. RULAND, F., Beiträge zur Kenntnis der antennalen Sinnesorgane der Insekten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 46, p. 602, 1888.

40a. SAUNDERS, E., Synopsis of British Hemiptera-Heteroptera, Part III, in: Trans. entomol. Soc. London, p. 644, 1876.

40b. —, Hemiptera Heteroptera of the British Islands. p. 330, London 1892.

41. SCHMIDT-Schwedt, E., Kerfe und Kerflarven des süssen Wassers, bes. der stehenden Gewässer, in: ZACHARIAS, Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers, Vol. 2, p. 51.

42. SCHWABE, J., Beiträge zur Morphologie und Histologie der tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren, in: Zoologica, Vol. 20, Hft. 50, p. 1—154, 1906.

43. SPINOLA, M., Essai sur les Insectes hémiptères, rhyngotes ou hétéroptères, Paris 1840.

44. STEIN, Die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer, Berlin 1847.

45. STEPHENS, J. F., A systematic catalogue of British Insects, Vol. 2, p. 354, London 1829.

46. TSCHERMAK, G., Lehrbuch der Mineralogie, 6. Aufl., 1905.

47. VERHOEFF, C., Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente der weiblichen Hemiptera-Heteroptera und Homoptera, in: Verh. naturh. Ver. Rheinl. Westf.; auch Diss. Bonn 1893.

48a. VOM RATH, O., Ueber die Hautsinnesorgane der Insekten, in: Z. wiss. Zool., Vol. 46, p. 413, 1888.

48b. —, Ueber die Nervenendigungen der Hautsinnesorgane der Arthropoden nach Behandlung mit der Methylenblau- und Chromsilbermethode, in: Ber. naturf. Ges. Freiburg, Vol. 9.

49. WALCKENAER, C. A., Faune parisienne, Insectes, ou histoire abrégée des Insectes des environs de Paris, etc., p. 332, Paris 1802.

50. WESENBERG-LUND, C., Ueber die Respirationsverhältnisse bei unter dem Eise überwinternden, Luft atmenden Wasserinsekten, bes. der Wasserkäfer und Wasserwanzen, in: Internat. Rev. ges. Hydrobiol., Vol. 3, 1910—1911.

Erklärung der Abbildungen.

br Chitinbrücke
c ventrale Chitinwand am 2. Stigma
cx Coxa
d dorsal
df Deckflügel
dr Drüse
fr frontales Sinnesorgan
g Ganglion
gh Gelenkhöhle der Coxa
gon Anlagen der Gonapophysen
gr grabenförmige Einsenkung
$gz_{6,7}$ Chitinzapfen am 6. und 7. Abdominalsegment
h Hohlraum für Atemluft
ha Chitinhaar.
hö Höcker
k seitliche Körperkante
ka Kanal
l_1 und l_2 Chitinlamellen
le Chitinleiste
ls leistenförmige Verdickung
lsp Legespalt
m Membran
ma Muskelansatz
mk Chitinkörperchen in der radiär gestreiften Membran
mu Muskel
msn Mesonotum
mtn Metanotum
mx Matrixzellen
n Nerv
p Verschlußplatte
pk Porenkanal
pl_{2-6} abdominale Pleuren
prn Pronotum
$pst_{7,8}$ Parasternite des 7. und 8. Abdominalsegments
pt_{I-III} Paratergite des Thorax
ri Hohlrinne
s Ansatz von Abdominalsternit 7
scx_{I-III} Suboxalplatten des Thorax
st Chitinstachel
ste Sternit
sti Stigma
stm Stigmenmembran
stri Stridulationsorgan
stz stigmentragender Chitinzipfel
S stiftführendes Sinnesorgan.
St Stiftchen
t Tergit
tr Trachee
trb Tracheenblase
v ventral
vph Ventralphragma
z_{1-7} mediane Chitinzapfen
zi Chitinzipfel am Prothorax

Tafel 14.

Fig. 1. 1. Larvenstadium; Ventralseite des Thorax, Coxen auf der rechten Seite entfernt. 160 : 1.

Fig. 2. Querschnitt in der Richtung AB in Fig. 1.

Fig. 3. 5. Larvenstadium; Ventralseite, links sind die Coxen entfernt. 55 : 1.

Fig. 4. Querschnitt in der Richtung AB in Fig. 3.

Fig. 5. Dorsaler Teil des medianen Sagittalschnitts durch eine Larve im 5. Stadium.

Fig. 6. Imago; Ventralseite des Thorax, Coxen auf der linken Seite entfernt. 50 : 1.

Fig. 7. Querschnitt in der Richtung AB in Fig. 6.

Fig. 8. Imago; Querschnitt durch den Thorax in der Gegend des 2. Stigmas.

Fig. 9. Ventraler Teil des medianen Sagittalschnitts durch die Imago.

Fig. 10. Schrägansicht des Meso-Metathorax und der 5 ersten Abdominalsegmente. 35 : 1.

Fig. 11. Imago; Querschnitt durch das 3. Stigma.

Fig. 12. Dorsaler Teil des medianen Sagittalschnitts durch die Imago.

Fig. 13. Imago; Querschnitt durch das 4. Stigma.

Fig. 14. Imago; Querschnitt durch eine abdominale Pleure.

Fig. 15. Eingebohrtes Ei, von oben gesehen. 30 : 1.

Fig. 16. Ovipositor, auseinandergeklappt.

Fig. 17. Endigung des Drüsenschlauches an den weiblichen Geschlechtsorganen.

Tafel 15.

Fig. 18. Weibliche Imago; Ventralfläche des Abdomens von innen. 45 : 1.

Fig. 19. Männliche Imago; Ventralfläche des Abdomens von innen. 45 : 1.

Fig. 20. Männl. Imago; Sternit des 7. Abdominalsegments. 45 : 1.

Fig. 21. Weibl. Imago; Tergit des 8. Abdominalsegments. 45 : 1.

Fig. 22. Ausschnitt aus dem Deckflügel, von oben gesehen.

Fig. 23. Imago; Sagittalschnitt durch das 2. Stigma.

Fig. 24. Imago; Querschnitt durch das 2. Stigma.

Fig. 25. Imago; 1. Stigma von außen gesehen.

Fig. 26. Schnitt durch den Rand des Deckflügels.

Fig. 27. Imago; Totalbild des stiftführenden Sinnesorgans. 390 : 1.

Fig. 28. Querschnitt durch das Sinnesorgan in der Richtung AB in Fig. 27.

Fig. 29 u. 30. Sagittalschnitte durch das Sinnesorgan in den Richtungen CD und EF in Fig. 27.

Fig. 31. Schnitt durch das Sinnesorgan in der Ebene der radiär gestreiften Membran. 345 : 1.

Fig. 32. *Notonecta*; radiär gestreifte Membran und Stigma 2 nebst Tracheenblase, von innen gesehen.

Fig. 33. *Notonecta*; Ausschnitt aus der radiär gestreiften Membran, stark vergrößert.

Fig. 34. Imago; Frontalschnitt durch das Sinnesorgan zwischen den Augen.

Fig. 35. Imago; Totalbild eines Porenkanals auf der Ventralfläche.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S

Über die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amur-Flusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeographischen Regionen für die Süßwasserfische.

Von

L. S. Berg (St. Petersburg).

Mit Tafel 16.

1. Allgemeiner Charakter der Fischfauna des Stromgebietes des Amur.

Das Stromgebiet des Amur-Flusses umfaßt 2054510 qkm und nimmt an Umfang die zehnte Stelle unter den Stromgebieten der ganzen Erde ein. Was die Zahl der seine Gewässer bewohnenden Fische betrifft, so hält der Amur keinen Vergleich mit vielen anderen großen Strömen aus; seine Fischfauna umfaßt nur 73 Arten mit 4 Unterarten, während z. B. für das Stromgebiet des Jang-tse-kiang bis zu 150 Arten bekannt geworden sind. Ziehen wir dagegen die Flüsse Europas sowie des nördlichen und westlichen Asiens zum Vergleich heran, so erweist sich die Fischfauna des Amur als recht reichhaltig:

Stromgebiet des Ob	45 Arten
Ganz Sibirien [1]	62
Stromgebiet des Amur	73
Russ. Turkestan	65
Kaukasus, etwa	75
Europ. Rußland	95
Stromgebiet der Donau	50
Stromgebiet der Wolga	55

1) Mit Ausschluß des Stromgebietes des Amur und des Baikal-Sees

Verzeichnis der Fische des Stromgebietes des Amur sowie ihrer geographischen Verbreitung.

		Oberer Amur	Mittlerer Amur	Sungari	Ussuri	Unterer Amur	Amurskij Liman	Flüsse des Japan. Meeres	Sachalin	Sibirien	Europ. Rußland	Nord-China	Süd-China	Japan
	Fam. *Petromyzonidae.*													
1.	*Lampetra fluviatilis japonica* (Mart.)	×	×	?	?	×	?	—	×	×	×	—	—	×
2.	*L. planeri reissneri* (Dyb.)	×	?	×	×	?	—	×	?	×	×	—	—	×
	Fam. *Acipenseridae.*													
3.	*Huso dauricus* (Georgi)	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
4.	*Acipenser schrencki* Br.	×	×	×	×	×	×	—		—	—	—	—	—
	Fam. *Salmonidae.*													
5.	*Oncorhynchus gorbuscha* (Walb.)	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—	—	—	×
6.	*O. keta* (Walb.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—	×
—	*O. nerka* (Walb.)	—	—	—	—	?	?	—	?	×	—	—	—	×
7.	*Salvelinus alpinus malma* (Walb.)	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
8.	*S. leucomaenis* (Pall.)		—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
9.	*S. (Hucho) taimen* (Pall.)	×	×	×	×	×	?	?	—	×	×	—	—	—
10.	*Brachymystax lenok* (Pall.)	×	×	×	×	×	?	×	—	×	—	—	—	—
11.	*Coregonus chadary* Dyb.	×	×	?	×	?	?	—	—	—	—	—	—	—
12.	*C. ussuriensis* Berg	—	—	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
12a.	*C. ussuriensis* var. *schmidti* Berg.	—	—	×	—	—	—			—	—	—	—	—
13.	*Thymallus grubei* Dyb.	×	×	×	×	×	?	?	—	—	—	—	—	—
14.	*Osmerus eperlanus dentex* Steind.	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
15.	*Mesopus olidus* (Pall.)	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×
16.	*Salangichthys microdon* Blkr.	—	—	—	—	?	×	?	×	—	—	×	×	×
	Fam. *Cyprinidae.*													
17.	*Cyprinus carpio* L.	×	×	×	×	×	×	×	—	—	×	×	×	×
18.	*Carassius carassius* (L.)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			—
19.	*Hemibarbus labeo* (Pall.)	×	×	×	×	×	?	—	—	—	—	?	×	×
19a.	*H. labeo* var. *maculatus* Blkr.	—	×	×	×	×	×	—	—	—	—	×	×	—
20.	*Gobio gobio* (L.)	×	×	×	×	×	×	—	—	×	×	—	—	—
21.	*Leucogobio chankaensis* (Dyb.)	—	—		×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.	*Leucogobio taeniatus* Günth.	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	?	×	—
23.	*Saurogobio dabryi* Blkr.	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	?	×	—
24.	*Ladislavia taczanowskii* Dyb.	×	?	?	?	—	—	—	—	—	—	?[1]	—	—
25.	*Sarcocheilichthys sinensis lacustris* (Dyb.)	—	?	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
26.	*Pseudorasbora parva* (Schleg.)	×	?	?	×	×	—	—	—	—	—	×	×	×
27.	*Rhodeus sericeus* (Pall.)	×	×	×	×	×	—	×	—	—	×	×	—	—
28.	*Acanthorhodeus asmussi* (Dyb.)	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
29	*Acheilognathus chankaensis* (Dyb.)	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30.	*Leuciscus brandti* (Dyb.)	—	—	—	×	?	×	×	?	—	—	—	—	?

[1]) Ist auch in Korea vorhanden.

		Oberer Amur	Mittlerer Amur	Sungari	Ussuri	Unterer Amur	Amurskij Liman	Flüsse des Japan. Meeres	Sachalin	Sibirien	Europ. Rußland	Nord-China	Süd-China	Japan
31.	*Phoxinus phoxinus* (L.)	×	?	?	×	×	—	—	—	×	×	—	—	—
32.	*Ph. percnurus* (Pall.)	×	×	—	—	—	—	—	×	×	×	—	—	—
32a.	*Ph. percnurus mantschuricus* Berg	—	—	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—
33.	*Ph. czekanowskii* Dyb.	×	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—
34.	*Ph. lagowskii* Dyb.	×	×	×	×	×	×	×		—	—	×		—
35.	*Idus waleckii* Dyb.	×	×	×	×	×	×	—	×	—	—	—		—
36.	*Ctenopharyngodon idella* (Val.)	—	×	×	×	—	—		—		—	×	×	—
37.	*Pseudaspius leptocephalus* (Pall.)	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
38.	*Opsariichthys uncirostris* (Schleg.)	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	×	×	×
39.	*Squaliobarbus curriculus* (Rich.)	—	—	×	—	—	—	—	—		—	×	×	—
40.	*Xenocypris macrolepis* Blkr.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	?	×	—
41.	*X. lamperti* Popta			×	—	—		—	—	—	—	?	×	—
42.	*X. microlepis* Blkr.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	?	×	—
43.	*Parabramis pekinensis* (Bas.)	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	×	×	—
44.	*P. terminalis* (Rich.)	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	?	×	—
45.	*Chanodichthys mongolicus* (Bas.)		—	—	×	—	—	—		—	—	×	×	—
46.	*Culter alburnus* Bas.	×	×	×	?	—	—	—		—	—	?	—	—
47.	*C. erythropterus* Bas.	—	×	×	×	×	—	—	—		—	×	×	—
48.	*C. oxycephalus* Blkr.	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	?	×	—
49.	*C. mongolicus* Bas.	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	?	—	—
50.	*Hemiculter leucisculus* (Bas.)	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
50a.	*H. leucisculus lucidus* (Dyb.)	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51.	*Elopichthys bambusa* (Rich.)	—	×	—	×	—	—		—	—	—	×	×	—
52.	*Hypophthalmichthys molitrix* (Val.)	—	×	×	×	×	—	—	—	—		×	×	—
53.	*Misgurnus fossilis anguillicaudatus* (Cantor)	×	×	×	×	?	—	—	—	—		×	×	×
54.	*Lefua costata* (Kessl.)	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—	×		—
55.	*Nemacheilus barbatulus toni* (Dyb.)	×	×	×	×	×	×	?	×	×	—	×	—	×
56.	*Cobitis taenia* L.	×	×	?	×	×	×	?	—	×	×	×	×	×
57.	*Leptobotia mantschurica* Berg	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58.	*Gobiobotia pappenheimi* Kreyenb.	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—
	Fam. *Siluridae.*													
59.	*Parasilurus asotus* (L.)	×	×	×	×	×	×	?	—	—	—	×	×	×
60.	*Macrones* (*Pseudobagrus*) *fulvidraco* Rich.	×	×	×	×	×	×	—	—	—	—	×	×	—
61.	*M.* (*Leiocassis*) *ussuriensis* (Dyb.)		—	—	×	—		—	—	—	—	×	—	—
62.	*M.* (*Leiocassis*) *herzensteini* Berg	×	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
63.	*M.* (*Leiocassis*) *brashnikowi* Berg	—	—		—	×	×	—	—	—	—	—	—	—
	Fam. *Esocidae.*													
64.	*Esox reicherti* Dyb.	×	×	×	×	×	×	?	—	—	—	—	—	—
	Fam. *Gasterosteidae.*													
65.	*Pygosteus pungitius* (L.)	—	—	—	—	×	×	—	×	×	×	—	—	×
66.	*P. sinensis* (Guich.)	—	?	×	×	×	×	×	×	—	—	?	×	×
67.	*Gasterosteus aculeatus* L.	—	—	—	—	—	×	?	×	×	×	—		×

		Oberer Amur	Mittlerer Amur	Sungari	Ussuri	Unterer Amur	Amurskij Liman	Flüsse des Japan. Meeres	Sachalin	Sibirien	Europ. Rußland	Nord-China	Süd-China	Japan
	Fam. *Ophicephalidae.*													
68.	*Ophicephalus argus* Cantor	—	—	—	×	—	—	?	—	—	—	×	×	—
	Fam. *Gadidae.*													
69.	*Lota lota* (L.)	×	×	?	×	×	×	—	×	×	×	—	—	—
	Fam. *Serranidae.*													
70.	*Siniperca chuatsi* (Bas.)	—	×	×	×	×	—	—	—	—	—	×	×	?
	Fam. *Gobiidae.*													
71.	*Perccottus glehni* Dyb.	—	×	×	×	×	—	×	—	—	—	×	—	—
	Fam. *Cottidae.*													
72.	*Cottus poecilopus* Heck.	×	×	×	?	×	×	?	—	×	×	—	—	—
73.	*C. haitej* Dyb.	×	×	?	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—

Die erste Stelle nehmen die *Cyprinidae* ein, welche 57% aller Arten ausmachen, hierauf kommen die *Salmonidae* mit 17%. In Sibirien betragen diese letzteren dagegen bis zu 40% der gesamten Fauna.

Das Stromgebiet des Amur weist keine einzige derselben allein zukommende Familie auf; von endemischen Gattungen finden wir nur eine einzige *Pseudaspius* Dyb. Von den 73 Arten sind für den Amur endemisch:

Huso dauricus
Acipenser schrencki
Coregonus chadary
C. ussuriensis
Thymallus grubei
Leucogobio chankaensis [1])
Acanthorhodeus asmussi [1])
Acheilognathus chankaensis [1])
Culter mongolicus [1])
Idus waleckii
Pseudaspius leptocephalus
Leptobotia mantschurica
Macrones (Leiocassis) brashnikowi
M. (L.) herzensteini
Esox reicherti
Cottus haitej

Wir haben demnach 16 endemische Arten, was 22% des ganzen Bestandes entspricht. Von den übrigen, nicht endemischen Gattungen und Arten finden sich

1) Dürfte auch in Nord-China vorkommen.

	Gattungen	Arten
in Sibirien	22	23
im europäischen Rußland	22	18 [1])
in China	37	34—37
in Japan	26 (17)	21 (10)

Für Japan ist in Klammern die Zahl der ausschließlich das süße Wasser bewohnenden Fische (nicht Zugfische) angegeben, welche dieses Land mit dem Stromgebiet des Amur gemein hat.

Aus dieser Tabelle können wir auf den ersten Blick erkennen, daß die Fischfauna des Amur durch das Vorwiegen chinesischer Gattungen mit geringer Beimischung europäisch-sibirischer und verschwindender endemischer Gattungen gekennzeichnet ist. In bezug auf die Arten sehen wir das gleiche Verhalten, nur ist die Zahl endemischer Arten eine ziemlich hohe.

Um den eigenartigen Charakter der Fischfauna des Amur noch schärfer hervortreten zu lassen, sei darauf hingewiesen, daß dieselbe 28 Arten mit Süd-China, vom Jang-tse-kiang nach Süden gerechnet, gemeinsam hat.

Von den endemischen Arten sind für den Amur besonders charakteristisch: *Huso dauricus*, *Acipenser schrencki*, *Idus waleckii*, *Pseudaspius leptocephalus*, *Leptobotia mantschurica*, *Macrones herzensteini*, *M. brashnikowi*, *Esox reicherti* und *Cottus haitej*.

Von den 73 Fisch-Arten erweisen sich 15 als Zugfische, d. h. als solche, welche, um zu laichen, in die Flüsse hereinkommen (alle Acipenseriden [2 Arten] und Salmonidae,, außer *Salvelinus taimen*, *S. lenox* und *Thymallus grubei* und vielleicht *Salangichthys*; von den Cypriniden: *Leuciscus brandti*), oder als solche, welche sowohl im Süßwasser wie auch in Meeren leben, wie dies bei 3 Vertretern der Gasterosteiden der Fall ist.

Was nun die Verteilung der Fische im Stromgebiet des Amur betrifft, so sehen wir, daß dessen Unterlauf und der Ussuri (vgl. die Tabelle) besonders reich an Fisch-Arten sind, und zwar finden sich:

im Stromgebiet des oberen Amur	35 Arten
im mittleren Amur (ohne den Sungari)	39—45
im Sungari	43—52
im unteren Amur (ohne den Ussuri)	47—50
im Ussuri	52—57

1) Mit Einschluß von Subspecies

Die chinesischen Gattungen dringen nur in geringer Anzahl in den Oberlauf dieser Flüsse ein, und zwar sind es deren nur 7 (*Hemibarbus, Ladislavia, Pseudorasbora, Culter, Hemiculter, Parasilurus, Macrones*); ihre Zahl nimmt im mittleren und unteren Amur zu, und im Ussuri finden wir bereits 19 solcher Gattungen.

Indem wir die Landfauna unberücksichtigt lassen, ist zu bemerken, daß gleich den Fischen auch die Molluskenfauna des Stromgebietes des Amur, welche aus 35 Arten besteht (darunter die Hälfte paläarktisch), eine ganze Reihe chinesischer Formen in ihrem Bestande aufweist: nord-chinesische und koreanische Vertreter der *Helix*-Gruppe, große *Paludina* und riesige Flußlamellibranchier (*Anodonta, magnifica, Dipsas plicata*) sowie auch eine echte *Melania* (*M. amurensis* Gerst.). Aus Wladiwostok wird ein Vertreter der rein tropischen Gattung *Diplommatina*[1]) angeführt. Auch unter den Vertretern der Familie der *Unionidae* finden wir im Stromgebiet des Amur europäische Formen mit chinesischen und japanischen vermischt.[2])

Von Vertretern der Familie der *Petromyzonidae* bevölkern den Amur die beiden gleichen Arten, welche auch in ganz Europa, Sibirien, Japan und auch in Nordamerika verbreitet sind. Zwar sind beide Arten durch asiatische Subspecies vertreten. In China fehlt diese Familie vollständig.

Aus der Familie der *Acipenseridae* haben wir 2 Arten, welche beide endemisch sind. Es ist bemerkenswert, daß der nächste Verwandte von *Huso dauricus*, und zwar *H. huso* (L.), im Kaspischen und Schwarzen Meere lebt. In Sibirien ist diese Familie durch 2 Arten vertreten: *A. ruthenus* L. und *A. baeri* Br., in China durch 2, in Japan durch 3 Arten.

In der Familie der *Salmonidae* verdient das Fehlen von Vertretern der Gattung *Salmo* s. str. hervorgehoben zu werden, von denen eine Art, *S. mykiss* Walb. = *S. purpuratus* Pall., in Kamtschatka, die anderen in Japan, Nordamerika und Europa leben, während sie in Sibirien vollständig fehlen.

Die zahlreichen sibirischen *Coregonus*-Arten dringen, soweit bekannt ist, nicht in den Amur vor, der seine eigenen (2—3) *Coregonus*-Arten besitzt; dagegen werden die weit verbreiteten Arten *Salvelinus*

1) Kobelt, W., Studien zur Zoogeographie. I. Die Mollusken d. paläarkt. Region, Wiesbaden 1897, p. 122.

2) Simpson, Ch., The classification and geogr. distribution of the pearly fresh water mussels, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 18 (1895), 1896, p. 328.

taimen und *Brachymystax lenok* in dem gesamten Stromgebiet des Amur angetroffen. Die geographische Verbreitung dieser beiden Arten beansprucht besonderes Interesse: der echte Süßwasserfisch *Salvelinus taimen*, welcher westlich bis zur Wolga verbreitet ist, besitzt einen nahen Verwandten (eine nahestehende Art oder Unterart) in *S. hucho* (L.) aus dem Stromgebiet der Donau; im übrigen europäischen Rußland, mit Ausnahme der Wolga, fehlt *S. taimen*. *Brachymystax lenok* (die einzige Art der Gattung), welcher sich im Westen bis zum Stromgebiet des Ob erstreckt, besitzt eine verwandte Form, *Salmothymus obtusirostris* (Heck.), in Dalmatien.[1])

Von den 5 Vertretern der Gattung *Oncorhynchus* finden sich im Amur nur 2, die *O. keta* und *O. gorbuscha* (vielleicht auch noch eine dritte Art, *O. nerka*), während 2 weitere Arten, *O. kisatch* Walb. (= *Salmo sanguinolentus* Pall.) und *O. nerka* Walb. (= *S. lycaodon* Pall.), an den Ufern Nord-Japans vorkommen. Der Vertreter der merkwürdigen Gattung *Salangichthys* tritt aus dem Meere nur in den Unterlauf des Amur über.

Von der Familie der *Cyprinidae* (mit Einschluß der Unterfamilie *Cobitidini*) finden sich im Stromgebiet des Amur 42 Arten, d. h. so viel wie in keinem einzigen Flusse Europas und Nord-Asiens. Von 32 Gattungen sind nur 10 europäisch-sibirisch, 1 Gattung (*Pseudaspius*) ist endemisch, die übrigen 20 Gattungen dagegen (die Unterfamilie *Cyprinini* mit 18 Gattungen) sind mit China gemeinsam. Gerade dieses Vorwiegen der chinesischen, tropischen Gattungen

---

1) Es muß hier bemerkt werden, daß die Fischfauna des westlichen Teiles der Balkan-Halbinsel (welche ihre Gewässer dem Adriatischen Meere zuschickt) deutlich ausgesprochene Züge einer Relictenfauna aufweist. So findet sich hier der Vertreter der eigenartigen monotypischen Gattung *Aulopyge* Heck.; die Gattung *Paraphoxinus* hat einige Ähnlichkeit mit der Gattung *Oreoleuciscus* Warp. aus der nordwestlichen Mongolei; die in Dalmatien sehr zahlreichen kleinschuppigen Arten der Gattung *Leuciscus* sind den ostasiatischen und westamerikanischen Arten verwandt.

Es mag hier als Analogie darauf hingewiesen werden, daß von den Vertretern der Pulmonatengattung *Choanomphalus* 15 Arten im Baikal-See und eine im See Ochrida vorkommt (vgl. C. Westerlund, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St.-Pétersbourg, Vol. 3, 1898, p. 183; ferner W. Lindholm, Die Mollusken des Baikalsees, in: Wiss. Ergebn. Baikal-See-Exp., Lief. 4, 1909, p. 93). Überhaupt weisen die Mollusken des Sees Ochrida einen Relictencharakter auf, indem sie Ähnlichkeit mit den Mollusken des Neogens von Slavonien an den Tag legen (s. Kobelt, Studien z. Zoogeographie, Vol. 2, 1898, p. 303).

der *Cyprinini* verleiht der ichthyologischen Fauna des Amur ein außerordentlich charakteristisches Gepräge.

Indem wir nunmehr zu der eingehenden Besprechung dieser Familie übergehen, muß zuvor bemerkt werden, daß für den Amur das Fehlen nachstehender europäisch-sibirischer Gattungen charakteristisch ist: *Rutilus* Raf. (= *Leuciscus* Heck.) (findet sich auch in Nordamerika), *Tinca*, ebenso fehlen die für die Fauna des asiatischen Hochlandes so überaus typischen *Schizothoracinae*; es fehlt auch der in Sibirien und Europa so weit verbreitete *Leuciscus leuciscus* (L.). Dafür haben wir einen Vertreter der in Sibirien gänzlich fehlenden Gattung *Rhodeus*, und, was besonders bemerkenswert ist, die im Amur lebende Art (*Rh. sericeus* Pall.) ist identisch mit der europäischen, ein seltnes, aber für den Amur nicht allein dastehendes Beispiel der getrennten Verbreitung einer Art.

Die für den Amur endemische Gattung *Pseudaspius* mit der einzigen Art *Ps. leptocephalus* steht einerseits der chinesischen (und tonkinesischen) Gattung *Luciobrama* Bleeker nahe, andrerseits der Gattung des Amur- und Syr-darja, *Aspiolucius* Berg. Alle diese Gattungen besitzen je eine Art.

Die Arten *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gobio gobio*, *Rhodeus sericeus*, *Phoxinus phoxinus* und *Ph. percnurus* hat der Amur mit dem europäischen Rußland gemeinsam, ebenso (den Karpfen und den Bitterling ausgenommen) auch mit Sibirien. *Phoxinus czekanowskii* kommt auch in Sibirien vor, während der europäisch-sibirische *Idus idus* durch den sehr nahestehenden *I. waleckii* vertreten ist, welcher außerdem auch noch auf Sachalin vorkommt.

Cyprinus carpio fehlt westlich vom Jablonowyi-Gebirge, ebenso in ganz Sibirien; er tritt erst wieder im Bassin des Aralsees auf sowie in dem einstmals zu diesem Bassin gehörenden Issyk-kul, ferner im Kaukasus und in Süd-Rußland. Die gleiche Verbreitung hat auch die große *Barbus*-Gruppe (im weiteren Sinne), als deren Vertreter im Amur die in China und Japan verbreitete Gattung *Hemibarbus* auftritt. Aus der umfangreichen Gruppe der *Gobiinae* finden sich in den russischen Gewässern, abgesehen vom Stromgebiet des Amur, nur 3 Arten, während diese Gruppe in China, Japan und im Stromgebiet des Amur sehr reich vertreten ist: in letzterem sind bereits 6 Arten aufgefunden worden. Die ursprünglich aus dem Amur beschriebene Gattung *Ladislavia* ist außerdem in Korea aufgefunden worden und wird wahrscheinlich auch für Nord-China gewiesen werden können. Die Gattung *Leucogobio* ist für Nord-

China, Korea, den Amur und Japan bekannt. Ebenso umfaßt die in Europa nur durch *Rhodeus sericeus* vertretene Gruppe der *Rhodeinae* im Stromgebiet des Amur 3 Gattungen, von denen *Acanthorhodeus* und *Acheilognathus* in China viele Arten besitzen. Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen des eben erwähnten *Rhodeus sericeus* im Amur, während diese in Europa verbreitete Art in Sibirien und Turkestan völlig fehlt. Die Exemplare vom Amur, woher diese Art erstmals durch PALLAS beschrieben wurde, konnten nicht einmal in eine besondere Subspecies ausgeschieden werden.

Elopichthys, *Xenocypris*, *Parabramis*, *Chanodichthys*, *Culter*, *Hemiculter*, *Ctenopharyngodon*, *Squaliobarbus*, *Opsariichthys*, *Hypophthalmichthys* sind alle chinesischen Gattungen [1], deren Anwesenheit im Amur seiner Fischfauna einen tropischen Charakter verleiht. *Parabramis* steht in einigen Beziehungen der europäischen Gattung *Abramis* nahe, welche in Sibirien fehlt und nach Westen zu erst wieder in den Bassins des Aralsees und des Kaspischen Meeres auftritt. *Leuciscus brandti* gehört zu der Gruppe der kleinschuppigen *Leuciscus*-Arten, welche einerseits in den japanischen Gewässern, dem südlichen Teil des Ochotskischen Meeres und in Nordamerika, andrerseits in Dalmatien (vgl. die Anmerkung auf S. 481) äußerst reich vertreten sind. Im Gegensatz zu den übrigen Cypriniden wird diese Art im offenen Meere angetroffen; sie tritt auch in die Flüsse ein, doch ist nicht bekannt, ob dies zum Zweck des Laichens geschieht.

Von der Unterfamilie der *Cobitidini* finden sich im Stromgebiet des Amur nur 5 Gattungen und ebenso viele Arten, eine sehr geringe Anzahl in Anbetracht des Umstandes, daß die chinesischen Gewässer und namentlich diejenigen Zentral-Asiens reich an Vertretern dieser Unterfamilie sind. 3 Arten, *Misgurnus fossilis*, *Nemacheilus barbatulus* und *Cobitis taenia* sind die gleichen wie in Europa, allein die beiden ersten sind durch besondere Unterarten vertreten, welche außerdem auch in China und Japan vorkommen. Es ist hervorzuheben, daß *Misgurnus fossilis* in Sibirien und Turkestan fehlt.

Die 2 Arten enthaltende Gattung *Lefua* ist aus Nord-China, Korea, dem Stromgebiet des Amur und Japan bekannt. Die Gattung *Leptobotia* weist nur 2 Vertreter auf, den einen im Jang-tse-kiang, den anderen im Stromgebiet des Sungari.

Das Stromgebiet des Amur ist sehr reich an Vertretern der

---

1) *Opsariichthys* wird auch in Japan angetroffen.

Familie der *Siluridae*: in den Gewässern des gesamten übrigen Russischen Reiches leben nur 2 Welse: *Silurus glanis* L. (Europ. Rußland, Kaukasus, Turkestan) und *Exostoma stoliczkai* Day (Turkestan), während das Stromgebiet des Amur deren 2 Gattungen mit 5 Arten aufweist, von denen 3 auch in China angetroffen werden, während 2 für das Stromgebiet des Amur endemisch sind. Es ist bemerkenswert, daß die Siluriden in Sibirien fehlen, um sodann im Stromgebiet des Amur von neuem aufzutauchen.

Die Familie der *Esocidae* weist auf dem gesamten Kontinent Eurasiens eine einzige, auch in Nordamerika vorkommende Art, *Esox lucius* L., auf, welche nur im Stromgebiet des Amur durch eine nahestehende, jedoch selbständige Art, *E. reicherti* Dyb., vertreten wird.

Über die Familie der *Gasterosteidae* läßt sich nichts Bemerkenswertes mitteilen. Dagegen ist das Vorkommen von Vertretern der Familie der *Ophicephalidae* äußerst charakteristisch für das uns beschäftigende Stromgebiet: Günther hält die Gattung *Ophicephalus* für ausschließlich eigentümlich und charakteristisch für seine indische Region der äquatorialen oder tropischen Zone[1]), deren nördliche Begrenzung er über den Jang-tse-kiang, das Himalaya-Gebirge, Afghanistan und Persien führt. Es ist höchst merkwürdig, *Ophicephalus* in ein und demselben Stromgebiet mit einem so typischen Vertreter der nördlichen Zone Günther's (oder annähernd Palaearcticum + Nearcticum) anzutreffen, wie es *Lota lota* in der Familie der *Gadidae* ist.

Die Familie der *Percidae* fehlt in den Gewässern des Amur vollständig: in Daurien, östlich von dem Jablonowyi-Gebirge, wird weder der Barsch noch der Kaulbarsch (*Acerina cernua*) angetroffen, dafür findet sich im Stromgebiet des Amur eine chinesische Art aus der Familie der *Serranidae*, nämlich *Siniperca chuatsi*.

Von Vertretern der *Gobiidae* findet sich in den Gewässern des Amur nur die eine, durchaus auf das Süßwasser beschränkte Gattung *Perccottus*, deren einzige Art, abgesehen vom Amur, auch noch in der Mandschurei sowie in dem Fluß Tugur (nördlich von der Amurmündung) verbreitet ist. Die Gattung *Perccottus* steht der zentralamerikanischen Süßwassergattung *Philypnus* nahe. Diesem Verhalten analog ist die Verbreitung der Käfer aus der Gattung *Callipogon* (*Cerambycidae*), welche einerseits im Süd-Ussuri-Gebiet

1) Günther, A., Handbuch der Ichthyologie, übers. von Hayek, Wien 1886, p. 147—153.

(*C. relictus* Sem.), andrerseits (mit 3 Arten) in Zentralamerika, zwischen dem 20° n. Br. und dem 15° s. Br. verbreitet sind.[1]) A. P. Semenov, welcher diesen überaus interessanten Käfer erstmals für den Bereich der russischen Fauna mitteilte, erklärt das Auffinden desselben dadurch, daß wir es hier mit einer Relictenform aus der Tertiärfauna zu tun haben.[2])

Aus der Familie der *Cottidae* leben 2 Vertreter im Amur: der in fast ganz Europa und Nord-Asien weit verbreitete *Cottus poecilopus* und der endemische *C. haitej*, welcher allem Anschein nach von meeresbewohnenden Gattungsgenossen abstammt, und zwar von solchen aus dem Ochotskischen Meere, in dessen Gewässern viele *Cottus* nahestehende Gattungen und Arten dieser Familie leben.

2. Die Fische des Amur vom zoogeographischen Gesichtspunkte betrachtet.

Die Frage nach der geographischen Verbreitung der Süßwasserfische ist noch in ungenügendem Maße bearbeitet worden. Der erste Autor auf diesem Gebiet war Th. Gill.[3]) In seinem kurzen Aufsatz schlug er (1875) folgende Einteilung vor:

1. Caenogaea mit zwei Regionen: a) arctogaean — Europa, Nord-Asien und Nordamerika, b) asiatic — die tropischen Teile Asiens.
2. Eogaea mit 3 Regionen: c) african — Afrika südlich von der Sahara, d) american — das tropische und Südamerika, e) australasian — Australien mit den Inseln.

In dem nachfolgenden Jahre (1876) erschien die bekannte Arbeit von Wallace über die geographische Verbreitung der Tiere.[4]) Bekanntlich hat dieser Forscher, indem er sich hauptsächlich auf das Studium der Verbreitung der Säugetiere stützte, die 6 Regionen Sclater's (1858) angenommen, und zwar die paläarktische, äthiopische, indische, australische, nearktische und die neotropische Region, wobei er seine Einteilung auch auf die Süßwasserfische ausdehnte. Wallace hat die Zoogeographie der Fische nur nebenbei berührt.

1) Semenov, A., Callipogon (Eoxenus) relictus n. sp., in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 32, 1898, p. 562—580; s. auch in: Rev. russe Entomol., Vol. 2, p. 323.

2) l. c., 1898, p. 573.

3) Gill, Th., On the geographical distribution of fishes, in: Ann. Mag. nat. Hist. (4), Vol. 15, 1875, p. 251—255.

4) Wallace, A., The geographical distribution of animals, London 1876, 2 vols.

Der einzige Autor, welcher den uns interessierenden Gegenstand ausführlich bearbeitete, war Günther, welcher im Jahre 1880 nachstehende Einteilung für die Fauna der Süßwasserfische vorschlug.[1])

I. Nördliche Zone. *Acipenseridae*, wenige *Siluridae*, viele *Cyprinidae*, *Salmonidae*, *Esocidae*.

1. Europäisch-asiatische oder paläarktische Region: Keine Knochenganoiden; *Cobitidini* und *Barbus* zahlreich vertreten.
2. Nordamerikanische oder nearktische Region. Knochenganoiden, *Amiurinae*, *Catostomini*; keine *Cobitidini* und *Barbus*.

II. Äquatoriale Zone. Starke Entwicklung der *Siluridae*.

A. Regionen mit karpfenartigen Fischen. *Cyprinidae* und *Labyrinthici* vorhanden.

3. Indische Region. Keine Dipnoi. *Ophicephalidae* und *Mastacembelidae* vorhanden. *Cobitidini* zahlreich vertreten.
4. Afrikanische Region. Dipnoi und *Polypteridae* vorhanden. *Chromidae* und *Characinidae* zahlreich vertreten. *Mormyridae* vorhanden, keine *Cobitidini*.

B. Regionen ohne karpfenartige Fische. Keine *Cyprinidae* und *Labyrinthici*.

5. Tropische amerikanische Region. Dipnoi vorhanden. *Chromidae* und *Characinidae* zahlreich vertreten. *Gymnotidae*.
6. Tropische pazifische Region (= Inseln östlich von der Wallace'schen Linie, Inseln des Stillen Ozeans, Australien mit Ausschluß seines südwestl. Teils und Neuseelands). Dipnoi vorhanden. Keine *Chromidae* und *Characinidae*.

III. Südliche Zone. Keine *Cyprinidae*, wenig *Siluridae*; die *Haplochitonidae* und *Galaxiidae* vertreten die *Salmonidae* und *Esocidae* der nördlichen Zone.

7. Antarktische Region. Wenig Arten. Die Arten der 1. tasmanischen (= Tasmanien und Südwest-Australien), 2. neuseeländischen, 3. patagonischen (= Chili, Patagonien, Feuerland und Falklands-Inseln) Region fast übereinstimmend.

Die gleiche Einteilung wurde auch von Jordan[2]) übernommen.

Die ersten 6 Regionen von Günther stimmen im großen ganzen mit den 6 Regionen von Sclater und Wallace überein. Was nun die 7., antarktische Region betrifft, so liegen für deren Anwendung auf die Fische gegenwärtig keine genügenden Gründe vor.

1) Günther, A., Handbuch der Ichthyologie, Wien, 1886, p. 147.

2) Jordan, D. S., in: Science, 11. Okt. 1901, p. 561—562; Guide to the study of fishes, Vol. 1, 1905, p. 249.

Zwar erscheint mir das Vorhandensein eines umfangreichen antarktischen Kontinents während der Tertiärperiode sehr annehmbar. Eine weitere Ausdehnung des Landes am Südpol in früheren Zeiten hatte schon HOOKER vermutet, als er auf den antarktischen Inseln (kleinere Inseln, Tasmanien, Neeseeland, Feuerland) identische Pflanzen entdeckte. Unter den Zoogeographen wird der Gedanke an einen antarktischen Kontinent unter anderen von ORTMANN [1]), OSBORN [2]) und IHERING [3]) entwickelt, welche eine Verbindung zwischen Südamerika und Australien mit Hilfe einer Antarktis am Ende der Kreideperiode oder im Verlauf des Eocäns annehmen (IHERING gibt diesem Kontinent den Namen Archinotis).

Allein die Verbreitung der Süßwasserfische des antarktischen Gebietes scheint mir nicht eine Folge des Vorhandenseins eines obercretacischen oder eocänen Kontinents — Archinotis — zu sein. In der Tat sind unter den Vertretern der Süßwasserfische der genannten Region folgende Familien charakteristisch: die *Galaxiidae*, *Salmonidae* (Unterfamilie *Argentinini*, Gattung *Retropinna*), *Haplochitonidae* und *Petromyzonidae*. Alle diese Familien besitzen ein hohes Alter und sind dabei merkwürdigerweise alle verwandt oder identisch mit den Familien der holarktischen Region. Die *Galaxiidae*, welche früher mit den Hechten (*Esocidae*) in nahe Verbindung gebracht wurden, erweisen sich auf Grund der neuesten Forschungen als Verwandte der *Salmonidae* (richtiger der Unterfamilie der *Argentinini*) und den *Haplochitonidae* [4]) sehr nahestehend. Eigentlich sind die *Galaxiidae* (deren Vertreter in Neuseeland, Australien, Tasmanien, der Kapkolonie, den Falklands-Inseln, Feuerland, Süd-Chili vorkommen) Meeresbewohner [5]); nur ein Teil von ihnen hat sich an das Leben im Süßwasser angepaßt. Jedenfalls unterliegt es keinem Zweifel, daß sie von der gleichen Stammform abstammen wie die *Salmonidae*; diese Stammform mußte eine kosmopolitische Verbreitung gehabt

---

1) ORTMANN, The geographical distribution of fresh water decapods and its bearing upon ancient geography, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 335.

2) OSBORN, H. F., Correlation between tertiary mammals horizons of Europe and America, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 13, 1900 bis 1901, p. 53.

3) IHERING, H., Archhelenis and Archinotis, Leipzig 1907.

4) C. TATE REGAN, in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 3, 1909, p. 82.

5) Derselbe, A revision of the fishes of the family Galaxiidae, in: Proc. zool. Soc. London, 1905, Vol. 2, p. 364.

haben (um verwandte Familien in der Arktis und Antarktis ergeben zu können). Die Gattung *Retropinna* (Neuseeland) ist marin und steht den auch in Japan verbreiteten Gattungen *Osmerus* und *Mosopus* nahe. Die Neunaugen, *Geotria* (Australien, Neuseeland, Chili) und *Mordacia* (auch im Meere; Australien, Tasmanien, Chili), sind eine sehr alte Gruppe, welche auch im Holarcticum verbreitet ist und augenscheinlich kosmopolitisch war.

Die Familie der *Haplochitonidae* endlich (2 Gattungen: *Prototroctes* in Tasmanien, Neuseeland, Ost-Australien und *Haplochiton* in Feuerland und auf den Falklands-Inseln), und zwar namentlich die Gattung *Prototroctes*, steht den Gattungen *Osmerus* (Unterfamilie *Argentinini*) und *Retropinna* sehr nahe; auch auf diese Gattung bezieht sich das über die *Galaxiidae* Gesagte. Es erscheint demnach sehr wahrscheinlich, daß alle angeführten Süßwasserfische der antarktischen Region nicht zu Zeiten der eocänen Archinotis entstanden sind, sondern Reste einer viel älteren Fauna darstellen, aus der auch die arktischen Vertreter der Familien *Petromyzonidae* und *Salmonidae* hervorgegangen sind. Dabei sind die hier besprochenen Vertreter der „antarktischen Region“ zu verschiedenen Zeiten entstanden.

Indem wir sonach die von Günther aufgestellte „südliche Zone“ und seine „antarktische Region“ abweisen müssen, müssen wir gleichzeitig bemerken, daß die Prinzipien, welche der berühmte Ichtyologe der Einteilung seiner übrigen Zonen in einzelne zoogeographische Regionen zugrunde gelegt hat, als äußerst fruchtbringend betrachtet werden müssen, wie dies weiter unten zu sehen sein wird.

Es muß im Auge behalten werden, daß die gegenwärtige geographische Verbreitung der Süßwasserfische nur in geringem Maße (und zwar in geringerem als man hätte annehmen können) von den gegenwärtig herrschenden klimatischen Bedingungen abhängig ist. So läßt sich z. B. das Fehlen vieler europäischer Arten in Sibirien (wie z. B. von Vertretern der Gattungen *Abramis*, *Alburnus*, *Cyprinus*, *Silurus* u. a. m.) durch die gegenwärtig herrschenden klimatischen Bedingungen unmöglich erklären. Um diese Erscheinung zu deuten, wird man vielmehr auf die geologische Vergangenheit zurückgreifen müssen.

Aus diesem Grunde können die Einteilungen in Reiche, Regionen und Subregionen so lange nicht fest begründet werden, bevor sie sich nicht auf sichere geologische und paläontologische Daten stützen werden. Bis dahin haben solche Einteilungen nur eine temporäre

oder, richtiger gesagt, unterstüzende Bedeutung, indem sie es ermöglichen, den betreffenden Bezirk in zoogeographischer Beziehung mehr oder weniger genau zu charakterisieren.[1])

Es ist wohl überflüssig gegenwärtig den Beweis dafür liefern zu wollen, daß es unmöglich ist, für alle Gruppen des Tierreichs ein gemeinsames Schema der geographischen Verbreitung aufzustellen: es versteht sich von selbst, daß die Eigentümlichkeiten in der Verbreitung so alter Gruppen, wie es die Insecten und Fische sind, andere sein werden als bei den verhältnismäßig jungen Vögeln oder Säugetieren. Wünschen wir daher Schemata für die zoogeographische Verbreitung aufzustellen, welche in mehr oder weniger gleichem Maße auf alle Gruppen der Landtiere passen, so werden wir für alle in Frage kommenden zoogeographischen Gruppen die zoogeographische Klassifikation auf derartige taxonomische Einheiten (Gattungen, Familien, Ordnungen usw.) begründen müssen, welche sich geologisch gleichzeitig verbreitet haben. Die Säugetiere, deren geographische und geologische Verbreitung verhältnismäßig gut bekannt ist, dienen mit vollem Recht als Grundlage für die zoogeographische Klassifikation. Die Verbreitung der höheren Säugetiere über die Erde hat vom Eocän an ihren Anfang genommen. Bei dem Studium der Verbreitung der Süßwasserfische werden wir daher ein den Säugetieren durchaus entsprechendes Schema aufstellen können, in dem wir zu diesem Zwecke z. B. die Verbreitung der Familie der *Cyprinidae* benützen: die Vertreter dieser Familie, namentlich aber diejenigen der niederorganisierten Unterfamilie der *Catostomini*, sind aus dem Eocän von Nordamerika bekannt, die Vertreter der eigentlichen *Cyprinini* dagegen vom unteren Oligocän (Europa) an.

Im Verlauf des Eocäns und vielleicht auch des Oligocäns war Südamerika durch eine Meerenge von Nordamerika getrennt.[2]) Als während der Miocänperiode die Bildung der Panamalandenge er-

---

1) Vgl. A. E. ORTMANN, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 269—270.

2) HILL (Geol. history of the isthmus of Panama, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 28, 1898, p. 264—268, 270) nimmt das Vorhandensein einer schon vom Beginn des Oligocän bestehenden Landenge an. MATTHEW dagegen (Hypothetical outlines of the continents in tertiary times, in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist., Vol. 22, 1906, p. 376) spricht sich für das Vorhandensein einer Meerenge im Verlauf des Miocäns aus (Fauna der Säugetiere).

folgte, konnten die *Cyprinidae* nicht nach Südamerika eindringen, wie dies auch noch jetzt der Fall ist, weil ihr Platz durch die ihnen nahestehende Familie der *Characinidae* angenommen war.

Australien war, wie allgemein angenommen wird[1], nach der Periode des oberen Jura (Malm) nicht mit Asien verbunden, und die *Cyprinidae* konnten offenbar nicht nach Australien gelangen. Auf Madagaskar gibt es keine Cypriniden, obgleich diese Insel bis zum Miocän mit Afrika verbunden war. Augenscheinlich hat sich diese Familie erst nach der Abtrennung von Madagaskar über Afrika verbreitet, d. h. während des Pliocäns, oder sie hatte, wenn dies noch während des Miocäns der Fall gewesen ist, noch nicht Zeit gehabt bis nach Madagaskar vorzudringen.

Auf die oben mitgeteilten Darlegungen gestützt, möchten wir nachstehende zoogeographische Reiche, Regionen und Subregionen für die geographische Verbreitung der Süßwasserfische vorschlagen (vgl. Taf. 16):

Nördliche Zone (= Arctogaea Huxley). Europa, Afrika (ohne Madagaskar), Asien, Malayischer Archipel östlich bis zur Wallace-schen Linie, Nordamerika bis Guatemala (ohne die Antillen). — Gekennzeichnet durch das Vorhandensein der Fam. *Cyprinidae* (sensu lat.).

A. Reich. Arctogaea.

I. Holarktische (oder periarktische) Region: Europa, nordwestliches Afrika (Atlas), Asien, nördlich vom Himalaya und der Mandschurei, Nord-Japan, Nordamerika. — Unterfam. *Salmonini*.

α) Circumpolare Section: System des nördlichen Eismeeres in Europa, Asien, Amerika.

1. Circumpolare Subregion.
2. Baikal-See-Subregion.

β) Meseurasiatische Section: Europa, mit Ausnahme des Systems des nördlichen Eismeeres, Innerasien.

3. Mediterrane Subregion.
4. Subregion des asiatischen Hochlandes.

γ) Sonorische Section: Nordamerika, mit Ausnahme des Systems des nördlichen Eismeeres.

5. Mississippi-Subregion.
6. Colorado-Subregion.

---

1) Ortmann, l. c., 1902, p. 378—379, nimmt eine Verbindung zwischen Australien und Südamerika im Verlauf der Kreideperiode an. Übrigens ist Ihering, indem er auf das Vorkommen einiger Placentalia auf Neuguinea und in Australien hinweist, geneigt, die Abtrennung der orientalischen Region von der australischen auf das untere Miocän zu verlegen (Archhel. u. Archin., 1907, p. 194) (s. Bot. Jahrb., Vol. 17, 1893).

Paläotropische Gruppe

II. Sino-Indische Region: Das eigentliche China, Indo-China, Vorderasien, die Inseln des malayischen Archipels bis zur WALLACE'schen Linie.
   7. Chinesische Subregion.
   8. Indische Subregion.

III. Afrikanische Region.
   9. Mittelafrikanische Subregion[1]) (Stromgebiete aller großen Flüsse südlich bis zum Zambesi).
   10. Ost-afrikanische Subregion[1]) (Abyssinien, Britisch und Deutsch Ost-Afrika, bis zur Mündung des Zambesi).
   11. Süd-afrikanische Subregion[1]) (südlich vom Zambesi).

Südliche Zone (= Notogaea HUXLEY). Malayischer Archipel östlich von der WALLACE'schen Linie, Australien, Pazifische Inseln, Neuseeland, Südamerika (von Guatemala an), Antillen, Madagaskar. — Die Fam. der *Cyprinidae* fehlt.

B. Reich Notogaea.

IV. Madagassische Region.
   12. Madagassische Subregion.

V. Australische Region.
   13. Australisch-pazifische Subregion.
   14. Tasmanisch-neuseeländische Subregion.

C. Reich Neogaea.

VI. Neotropische (Südamerikanische) Region.
   15. Brasilianische Subregion.
   16. Patagonische Subregion.

Die von uns für die Süßwasserfische aufgestellte Einteilung stimmt merkwürdigerweise mit der Einteilung überein, welche von HUXLEY schon im Jahre 1868 auf Grund des Studiums der Verbreitung der Hühner-Vögel vorgeschlagen wurde.[2]) HUXLEY unterscheidet: 1. einen nördlichen Erdteil (Arctogaea), zu welchem Europa, Asien bis zur WALLACE'schen Linie, Afrika (mit Madagaskar) gehören, 2. einen südlichen Erdteil (Notogaea): Australien mit den Inseln östlich von der WALLACE'schen Linie und Südamerika. Die Arctogaea ist gekennzeichnet durch das Fehlen der Familie *Megapodidae* und *Cracidae* und durch die Anwesenheit der *Tetraonidae*, *Phasianidae*, *Numididae*, *Meleagridae*. Die Einteilung HUXLEY's wird

---

1) BOULENGER, G. A., The distribution of African fresh-water fishes, in: Brit. Assoc. Advanc. Sc., 1905, section D, p. 1—21.

2) HUXLEY, T., On the classification and distribution of the Alectoromorphae and Heteromorphae, in: Proc. zool. Soc. London, 1868, p. 314—315, mapad p. 294.

für die Vögel auch von Newton [1]) und Gadow [2]) übernommen. Newton unterscheidet eine Arctogaea mit den Regionen: Holarctic, Ethiopian, Indian und eine Notogaea mit den Regionen: New-Zealand, Australian und Neotropical. Gadow nimmt eine Arctogaea mit einer periarktischen Region (paläarktische und nearktische Subregionen) und einer paläotropischen Region an (orientalische und afrikanische Subregionen) sowie eine Notogaea mit einer australischen und einer neotropischen Region. Madagaskar wird von beiden Autoren zu Afrika gezählt. Die gleichen Unterabteilungen gibt Gadow [3]) auch für die Amphibien, wobei er indessen die „periarktische" Region in 3 Subregionen teilt: eine westlich-paläarktische, eine östlich-paläarktische und eine nearktische, die „paläotropische" Region dagegen in 4 Subregionen (die äthiopische, indo-malayische, madagassische und papuassische). Noch früher hatte H. Gadow in seinem Buche „A classification of Vertebrata, recent and extinct" (London, A. Black, 1898, p. 55) seine Einteilung auch auf die Wirbeltiere ausgedehnt, indem er nachstehendes Schema aufstellte (welches in bezug auf die Fische übrigens von seinem Autor fast gar nicht begründet wird):

Notogaea

I. Australian region

1. New-Zealand }
2. Australian } subregion
3. Papuassian }

II. Neotropical region

1. South-American } subregion
2. Antillean }

Arctogaea

III. Periarctic (= Holarctic Heilprin) region

1. Palaearctic subregion
   a) Eurasian province
   b) Mediterranean province
2. Nearctic subregion
   a) Canadian province
   b) Sonoran province

IV. Palaeotropical region

1. African subregion
   a) Ethiopian province
   b) Malagassy province
2. Oriental subregion
   a) Indian province
   b) Malay province

---

1) A. Newton, Geograph. distribution. Dictionary of birds, London 1893, p. 314.

2) H. Gadow, in: Bronn, Klass. Ordn. Thierreich., Vol. 6, Teil 4, Vögel, Vol. 2, Leipzig 1893, p. 296.

3) H. Gadow, Amphibia and Reptiles, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 8, London 1901, p. 74—77.

In ihren allgemeinen Zügen fällt die von uns vorgeschlagene Einteilung der Fische mit dem im Jahre 1890 von BLANFORD[1]) für die Säugetiere aufgestellten Schema überein, in welchem dieser Autor 3 Regionen (region) unterscheidet: I. Australian, II. South-American, III. Arctogaean; für diese letztere Region gab BLANFORD nachstehende Untereinteilung: 1. Madagaskar, 2. Afrika südlich von dem Wendekreis des Krebses, 3. Orientalische = südöstliches Asien und der Malayische Archipel bis zur WALLACE'schen Linie, 4. Aquilonien = Europa, Asien bis zum Himalaja, Afrika bis zum Wendekreis des Krebses, Nordamerika südlich vom 45° n. Br., 5. Mittelcolumbien: Südamerika zwischen dem 25.° u. d. 45.° n. Br. — Im Jahre 1893 schlug P. L. SCLATER für diese 3 Haupt-„Regionen" die Namen Notogaea, Neogaea und Arctogaea[2]) vor. Die Einteilung von BLANFORD (wie auch die Namen SCLATER's) werden für die Mammalia von LYDEKKER[3]) und ebenso auch von OSBORN[4]) voll und ganz übernommen. Unabhängig von diesen Autoren gibt ZITTEL (1893) genau die gleiche Einteilung (Australien, Südamerika und Arctogaea) für die Säugetiere, wobei er darauf hinweist, daß die 3 erwähnten „Reiche" als Zentren für die Verbreitung der erwähnten Tiere von der Tertiärepoche an gedient haben.[5]) Für die Vögel nimmt V. L. BIANCHI die gleiche Einteilung an (australisches Festland, südamerikanisches Festland und Tertiärfestland).[6])

Die gleichen drei Reiche, nur mit einigen Abweichungen in der Begrenzung, werden auch von JACOBI angenommen[7]); in der Neogaea unterscheidet er zwei Regionen: 1. die neoboreale, vom 45.° n. Br. bis Mittel-

1) W. T. BLANFORD, The anniversary address of the president, in: Quart. Journ. geol. Soc. London, Vol. 46, 1890, Proc., p. 76—77.

2) P. L. SCLATER, The nearctic region and its mammals, in: Nat. Sc., Vol. 3, 1893, p. 288—292 (von mir nicht gesehen).

3) R. LYDEKKER, A geographical history of mammals, Cambridge 1896, p. 27, map.

4) H. F. OSBORN, Correlation between tertiary mammals horizons of Europe and America, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 13, 1900—1901, p. 46—49.

5) K. v. ZITTEL, Die geologische Entwickelung, Herkunft und Verbreitung der Säugethiere, in: SB. bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Cl., Vol. 23, 1893, p. 195—198 (auch in: Handb. d. Paläont., Vol. 4, 1893).

6) V. BIANCHI, Die Grundbegriffe von den zoogeographischen Einheiten überhaupt und von den außertropischen der Alten Welt im Speziellen, in: „Jestestwosn. i Geografija" (Moskau), 1905, No. 7 (Russisch).

7) A. JACOBI, Lage und Form biogeographischer Gebiete, in: Ztschr. Ges. Erdkunde Berlin, Vol. 35, 1900, p. 157, tab. 7.

amerika und 2. die neotropische, d. h. Mittel- und Südamerika, Westindien.

Es versteht sich wohl von selbst, daß wir in der Verteilung der Süßwasserfische keinerlei Bestätigungen für die „Pendulationstheorie“ von Reibisch (1901) — Simroth [1]) finden, in deren Bewertung wir [2]) ganz mit Ortmann [3]) übereinstimmen, im Gegensatz zu dem zustimmenden Urteil, mit welchem Jacobi [4]) diese Theorie begrüßt hat.

Weiter oben haben wir als Grundlage für unsere zoogeographischen Einteilungen die Familie der *Cyprinidae* benützt, deren Verbreitung auf den Beginn der Tertiärperiode zurückzuführen ist. Man wird diesen Einteilungen aber auch eine andere große Familie von Süßwasserfischen zugrunde legen können, und zwar die *Characinidae*, welche in Südamerika und Afrika verbreitet ist und bezüglich deren man annehmen kann, daß sie in der oberen Kreide ihren Ursprung genommen hat. [5]) In diesem Falle würden wir eine andere Verteilung der zoologischen Reiche erhalten: Südamerika wird dann mit Afrika ein besonderes Reich darstellen, die Archhelenis von Ihering. Es liegt indessen augenscheinlich kein Grund vor, sich verhältnismäßig so alter Gruppen, wie es die *Characinidae* sind, zur Feststellung von zoologischen Reichen zu bedienen, wenn wir die jetzige Verbreitung der Süßwasserfische mit der jetzigen Verbreitung verhältnismäßig so junger Gruppen vergleichen wollen, wie es die höheren Säugetiere und die Vögel sind. Wünschen wir dagegen die Verbreitung älterer Gruppen, wie z. B. der Süßwassermollusken oder der Decapoden, auf ein gemeinsames Schema zurückzuführen, so wird die Ansicht Ihering's durchaus begründet sein, wonach Afrika mit Südamerika zu einem besonderen Reich, der Archhelenis, zusammengezogen werden muß. [6])

Eine Berechtigung, die den Bestand der Arctogaea ausmachenden Kontinente zu einem einzigen Reiche zu vereinigen, besteht darin, daß während des Pliocäns und zu Beginn des Pleistocäns alle die

1) Simroth, H., Die Pendulationstheorie, Leipzig 1907.

2) Siehe unser Referat in „Semlevjedjenije“, 1909, Heft 2, p. 60—62 (Russisch), ebenso Th. Arldt, Die Simrothsche Pendulationstheorie, in: Arch. Naturgesch., Jg. 75, Bd. 1, 1909, p. 189—302.

3) Ortmann, in: Geogr. Jahrb., Vol. 26 (1903), 1904, p. 447; Vol. 31, 1908, p. 238.

4) A. Jacobi, in: Geogr. Mitt. 1909, No. 1, Liter.-Ber. No. 24.

5) Boulenger, The distribution of African freshwater fishes, in: Rep. Brit. Assoc. Advanc. Sc., 1905, sect. D., p. 6.

6) Ihering, H., Archhelenis und Archinotis, Leipzig 1907, p. 295.

Arctogaea, in dem weiter oben von uns angegebenen Umfang, zusammensetzenden Landstriche, untereinander in Verbindung standen.[1]) So war Nordost-Afrika im Pliocän mit Nord-Indien verbunden, Japan, Borneo, Sumatra und Java gehörten zum Festlande Asiens; England, Island, Grönland einerseits und Spitzbergen und Franz-Josephs-Land andrerseits waren mit dem europäischen Festlande verbunden, Alaska mit Asien.[2]) Zu Beginn des Pleistocän war Japan (südlich von der Tsugara-Straße) vermittels Korea mit dem asiatischen Festlande verbunden, zu dessen Bestande auch Formosa, Hainan, Borneo, Sumatra mit Java, endlich Ceylon gehörten; Arabien war mit Indien unmittelbar verbunden, Kleinasien mit der Balkan-Halbinsel, Alaska mit der Tschuktschen-Halbinsel und mit Kamtschatka.[3]) Die Straße von Gibraltar war nicht vorhanden; Italien war über Sizilien mit Afrika verbunden. Die Trennung zwischen England und Frankreich erfolgte in der Epoche des *Elephas antiquus*; gegen das Ende derselben Epoche verschwand die Brücke, welche Italien durch Sizilien mit Afrika verband; Malta verwandelte sich in eine Insel, auf welcher *E. antiquus* zu der Zwergform *E. melittensis* ausartete. Noch während der auf die Epoche des *E. antiquus* folgenden Epoche des Mammuts war Europa von Gattungen bevölkert, welche gegenwärtig in ihrer Verbreitung auf die indische und die afrikanische Region beschränkt sind, wie z. B. *Rhinoceras* (Art *tichorhinus*).

Wir werden uns nunmehr etwas eingehender mit den Grenzen

1) Madagaskar wurde während des Pliocän und des Postpliocän von Afrika abgelöst. Wir trennen diese Insel von der Arctogaea, während andere Autoren sie mit derselben vereinigen (s. oben).

2) Siehe die paläogeographischen Karten bei A. Arldt, Die Entwicklung der Kontinente, Leipzig 1907; vgl. auch Matthew, l. c.; in den Einzelheiten gehen diese beiden Autoren auseinander.

3) Nordwest-Amerika und Nordost-Asien waren während des Pliocän miteinander verbunden. Eine solche Verbindung erscheint vom zoogeographischen Gesichtspunkte aus als ein notwendiges Postulat für die Erklärung der gegenwärtigen Verbreitung vieler Gattungen. Vgl. Osborn, The geological and faunal relation of Europe and America during Tertiary, in: Ann. New York Acad. Sc., Vol. 13, 1900. — Ortmann, Geogr. distr. of decapods and ancient geography, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 316—319, p. 385 (Karte). Ebenso verhält sich diese Frage vom botanisch-geographischen Standpunkt aus betrachtet: die Flora von Nord-Asien (und Nord-Europa) bildet mit derjenigen Nordamerikas ein Ganzes; vgl. O. Drude, Handb. d. Pflanzengeographie, Stuttgart 1890, Karte zu p. 150, p. 339 ff. — Supan, Grundz. d. phys. Geogr., 4. Aufl., 1908, tab. 19.

der einzelnen Reiche beschäftigen müssen. Die Grenze zwischen Arctogaea und Neogaea kann man in Amerika für die Süßwasserfische ungefähr längs der Grenze zwischen Mexiko und Guatemala führen: in dem Flusse Usumacinta wurde der südlichste nordamerikanische Vertreter der Familie *Cyprinidae* gefunden, und zwar *Carpiodes meridionalis* (Günth.)[1]) aus der Unterfamilie *Catostomini*, während der südlichste Vertreter der Unterfamilie *Cyprinini* in Süd-Mexiko, im Flusse Rio Balsas (Mexcala), unter 17° n. Br. gefunden worden ist, und zwar *Notropis boucardi* (Günth.)[2]); der südlichste Vertreter der Salmoniden, *Salmo irideus* Gibb., geht bis zu den von der Sierra Madre, an der Grenze der Provinzen Chihuahua und Durango, in den Golf von Californien fließenden Flüßchen.[3]) Die Gattungen *Lampetra*, *Ameiurus*, *Moxostoma* und *Hybopsis* endlich dringen nach Süden nur bis zu dem Rio Lerma vor, einem Zufluß des Rio Grande de Santiago.[4]) Andrerseits geht ein Vertreter der Familie *Characinidae*, *Tetragonopterus mexicanus* Fil. (= *argentatus* Baird et Gir.), bis zum Rio Grande del Norte und dem südlichen Texas, wo er als der einzige Vertreter der genannten Familie im Bereiche Nordamerikas auftritt.[5])

Die Grenze zwischen Arctogaea und Notogaea fällt beachtenswerterweise mit der sogenannten Wallace'schen Linie zusammen, d. h. mit der Straße zwischen den Inseln Bali und Lombok. Und zwar gibt es auf Bali noch zwei Vertreter der Familie *Cyprinidae*, *Barbus maculatus* C. V. und *Rasbora argyrotaenia* Blkr.[6]), auf der Insel Sumbava dagegen keinen einzigen (die Fische von Lombok sind nicht bekannt); auch auf Celebes gibt es keine Cypriniden,[7])

1) S. E. Meek, The fresh-water fishes of Mexico north of the isthmus of Tehuantepec, in: Field Columb. Mus. Public., zool. series, Vol. 5, 1904, Chicago, p. 26.

2) Meek, l. c., p. XLVI, 68.

3) Meek, l. c., p. 96.

4) l. c., p. XLIX.

5) Vgl. auch C. T. Regan, in: Pisces, Biologia centr.-amer. 1906—1908, map 1.

6) Max Weber, Die Süsswasserfische des Indischen Archipels, nebst Bemerkungen über den Ursprung der Fauna von Celebes, in: M. Weber, Zool. Ergebn. einer Reise in niederl. Ostindien, Vol. 3, Leiden 1894, p. 445, 454—455.

7) Weber, l. c., p. 431, 468. Dieser Autor gelangt zu dem Schlusse (p. 472), daß die Fischfauna von Celebes den Charakter einer verarmten indischen Fauna aufweist und daß kein Grund vorliegt, diese Insel mit Australien in eine gemeinsame zoogeographische Gruppe zu vereinigen. Vom Gesichtspunkte der von uns oben zugrunde gelegten Prinzipien der Einteilung aus-

während Borneo viele derselben aufweist und auch die Philippinen solche beherbergen.

Die holarktische (oder periarktische) Region ist durch nachstehende, ihr ausschließlich eigentümliche Familien charakterisiert: *Salmonidae* s. str., *Dalliidae*, *Esocidae*, *Heteropygii*, *Gadidae* (*Lota lota* L.), *Lepidosteidae*, *Amiidae*, die Gattung *Cottus*, die Familien der *Comephoridae*, *Cottocomephoridae*, *Percopsidae*, *Aphredoderidae*, *Percidae* (in dem von BOULENGER angenommenen Umfang), sodann durch die Unterfamilie der *Scaphirhynchini*, ferner durch die weite Verbreitung der *Acipenseridae*, *Petromyzonidae*, *Gasterosteidae* und *Centrarchidae*. Die *Siluridae* dagegen sind hier nur wenig verbreitet; verhältnismäßig stärker verbreitet sind sie (*Ameiurini*) in der nordamerikanischen Subregion.

Die holarktische Region teilen wir in drei Sectionen: 1. die circumpolare, 2. die meseurasiatische und 3. die sonorische.

Die circumpolare Section umfaßt das System des Nördlichen Eismeeres in Europa, Asien und Amerika, die Flüsse der pazifischen Küste nördlich vom Amur, Sachalin, Yezo, die Kurilen, Kamtschatka und Alaska.

Diese Section ist charakterisiert durch die Anwesenheit einer beträchtlichen Menge von Vertretern der *Salmonidae*. Die *Cyprinidae* sind verhältnismäßig wenig zahlreich. Weit verbreitet sind die Gattungen: *Salmo*, *Salvelinus*, *Oncorhynchus*, *Coregonus*, *Stenodus*, *Thymallus*, *Brachymystax*, *Lampetra*, *Lota*, *Leuciscus*, *Rutilus*, *Dallia*, *Esox*, *Catostomus*, *Acipenser*, *Cottus*. In dieser Section unterscheiden wir zwei Subregionen: 1. eine circumpolare und 2. eine Baikal-See-Subregion. Letztere umfaßt nur den Baikal-See, welcher zwei endemische Familien von Fischen enthält, die *Comephoridae* und die *Cottocomephoridae*, sowie eine endemische Unterfamilie, die *Abyssocottini* (aus der Familie der *Cottidae*); im ganzen enthält der Baikal-See 50% endemischer Formen.[1])

Die meseurasiatische Section nimmt den gesamten übrigen in

gehend, können wir uns mit einer solchen Auffassung nicht einverstanden erklären.

1) Vgl. meine Arbeit: Die Cataphracti des Baikalsees, in: Wiss. Ergebn. Baikalsee-Expedition, Lief. 3, 1907, p. 69. — Von den Mollusken des Baikalsees sind 90% endemisch (von im ganzen 89 Arten; vgl. W. LINDHOLM, Die Mollusken des Baikalsees, ibid., Lief. 4, 1909, p. 89), von den Oligochäten 86% (W. MICHAELSEN, Die Oligochaeten d. Baikalsees, ibid., Lief. 1, 1905, p. 3).

der Alten Welt gelegenen Teil der Holarktis ein. Diese Section ist durch das Vorwiegen der Familie der *Cyprinidae* und die schwächere Entwicklung der *Salmonidae* ausgezeichnet. Sie besteht aus zwei Subregionen, 1. einer mediterranen und 2. einer hochasiatischen.

Die mediterrane Subregion nimmt ganz Europa südlich vom Eismeer-Gebiet, Nordwest-Afrika und Vorder-Asien nach Osten bis zum System des Aral-Sees und Afghanistan ein. Im Norden geht diese Subregion ganz unmerklich in die circumpolare Subregion über. Sie ist durch eine Abnahme der Salmoniden und das Überwiegen der *Cyprinidae* gekennzeichnet. In dem System des Mittelmeeres treten einige wenige *Cyprinodontidae* auf. Der europäische Teil der mediterranen Subregion ist durch das Fehlen der Gattung *Capoeta* gekennzeichnet, welche für den asiatischen Teil dieser Subregion (von Kleinasien und Transkaukasien angefangen) äußerst charakteristisch ist. In den asiatischen Teil beginnen Vertreter der Fauna des asiatischen Hochlandes einzudringen.

Die hochasiatische Subregion ist äußerst charakteristisch: sie umfaßt alle inneren, abflußlosen Stromgebiete von ganz Zentral-Asien, angefangen vom Balchasch-See im Westen, ebenso den Oberlauf der Flüsse Syr-darja, Amu-darja, Tschu, Indus, Mekong, Jang-tse-kiang und Hwang-ho. Diese Provinz zeichnet sich aus durch die Anwesenheit der Gattungen *Schizothorax*, *Ptychobarbus*, *Schizopygopsis*, *Diptychus*, *Diplophysa*, ferner einer Menge von *Nemacheilus*-Arten. Die Familie des *Salmonidae* fehlt.[1]) Diese Provinz ist nicht nur für die Fische charakteristisch, sondern auch für andere Tiere, ja sogar für die Pflanzen.[2])

Die sonorische Section umfaßt ganz Nordamerika, mit Ausnahme des Systems des Nördlichen Eismeeres (und Alaska). Von den südlichen Grenzen derselben ist schon weiter oben (S. 496) die Rede gewesen. Diese Section wird durch das Felsengebirge in zwei Subregionen geschieden, von denen wir die westliche als die Colorado-Subregion und die östliche als die Mississippi-Subregion bezeichnen wollen.

Der sonorischen Section sind speziell eigentümlich die *Lepidosteidae*, *Amiidae*, *Polyodon*, *Aphredoderidae*, *Heteropygii* (= *Amblyo-*

1) Im Oberlauf des Amu-darja gibt es eine Form von *Salmo fario* L. (*S. oxianus* Kessl.).

2) Für die Vögel: V. L. Bianchi, Die Mongolei und das Land Kham, in: Arb. Exped. Russ. geogr. Ges., Vol. 5, 1907, p. XXXVIII ff.; für Pflanzen: O. Drude, Handb. d. Pflanzengeographie, Stuttgart 1890, Karte.

psidae). *Ameiurinae* (eine Art, *A. lacustris* WALB., auch in Saskachewan), die meisten *Centrarchidae*, von denen nur sehr wenige auch in den Flüssen angetroffen werden, welche dem Nördlichen Eismeer zuströmen (*Ambloplites rupestris* RAF., *Micropterus salmoides* LAS.).

Die sino-indische Region umfaßt das eigentliche China, Indo-China, Vorderindien und die Inseln des Malayischen Archipels östlich bis zur WALLACE'schen Linie (vgl. oben S. 496) Diese Region ist durch das Fehlen einer ganzen Reihe für die holarktische Region charakteristischer Familien (vgl. oben) ausgezeichnet, ferner durch die Anwesenheit einer beträchtlichen Anzahl ihr eigentümlicher Cypriniden-Gattungen (Subfam. *Cyprinini*, *Catostomini*, *Cobitidini* und *Homalopterini*), durch viele Gattungen der *Siluridae* und durch überaus zahlreiche Vertreter der *Ophicephalidae*, *Anabantidae*, *Osphromenidae*, *Nandidae*, *Mastacembelidae*, der Gattung *Etroplus* aus der Familie der *Cichlidae* (*Chromidae*).

Die sino-indische Region teilen wir in 2 Subregionen ein: eine nördliche, chinesische, welche bis zum Stromgebiet des Si-kiang reicht, und eine südliche, indische, welche Indo-China und die Inseln des Malayischen Archipels umfaßt. Die chinesische Subregion enthält noch einige Andeutungen an die Holarktis; so findet man in ihr Vertreter der *Acipenseridae*, ferner die Gattungen *Phoxinus*, *Cobitis*, 2 Gattungen der *Catostomini*, Vertreter der *Gasterosteidae*. Alle diese Formen sind der indischen Subregion fremd, für welche dagegen eine ganze Reihe von Gattungen aus der Familie der *Siluridae* und den Subfamilien der *Cyprinini*, *Cobitidini* und *Homalopterini* charakteristisch ist.

Die afrikanische Region ist charakterisiert durch die Anwesenheit nachstehender Familien (die endemischen Familien sind durch Sternchen bezeichnet): *Cyprinidae*, *Cichlidae* (*Chromidae*), *Siluridae*, **Mormyridae*, **Polypteridae*, *Ophicephalidae*, *Labyrinthicae*, *Mastacembelidae*, **Kneriidae*, **Pantodontidae*, **Phractolaemidae* u. a. m. Es ist uns nicht möglich hier auf Einzelheiten einzugehen, weshalb wir Interessenten auf die oben (S. 491) zitierte Arbeit BOULENGER's verweisen.

Unter den drei von uns angenommenen Regionen der Arctogaea besitzt die sino-indische Region mehr Verwandtschaft mit der afrikanischen als mit der holarktischen Region. Dies bezieht sich nicht nur auf die Fische, sondern auch auf andere Klassen, und ALLEN (1892) schlug sogar für die Mammalia vor, die äthiopische (afrikanische) und orientalische Region von WALLACE zu einer einzigen

„indo-afrikanischen" Region zu vereinigen [1]); dieser Ansicht ist auch H. Gadow (1893, l. c.) für die Vögel und Amphibien, indem er seine paläotropische Region mit einer „orientalischen" und einer „afrikanischen" Subregion aufstellt.

Auf die Charakteristik der Regionen der südlichen Zone können wir hier nicht eingehen und wollen nur bemerken, daß alle den Bestand dieser Zone [2]) ausmachenden Gebiete am Ende der Kreidezeit (Senon) und vielleicht auch noch im Anfang der Tertiärperiode (unteres Eocän) in unmittelbarer Verbindung miteinander gestanden haben.

Eine Aufstellung genauer Grenzen zwischen den Subregionen, Regionen und Reichen ist natürlich undenkbar, weshalb wir mit Heilprin [3]) an den Berührungsstellen der einzelnen zoogeographischen Einheiten Übergangsterritorien annehmen müssen (die für die Fische allerdings nicht ganz mit den von Heilprin aufgestellten zusammenfallen). So stößt in Syrien und Palästina die mediterrane Subregion der Holarktis mit der sino-indischen und afrikanischen Region zusammen: in dem See Tiberias finden sich Cichliden, im Tigris dagegen die Gattungen *Mastacembelus* (auch in Aleppo) und *Macrones*.

Indem wir uns nunmehr der Frage zuwenden, zu welcher der oben geschilderten Regionen das Stromgebiet des Amur in bezug auf seine Fischfauna zu rechnen ist, so sehen wir, daß dasselbe an der Grenze zwischen der circumpolaren Subregion der holarktischen Region und der chinesischen Subregion der sino-indischen Region gelegen ist; auf Grund des Vorkommens der Familien *Petromyzonidae*, *Salmonidae*, *Gadidae* (*Lota*), *Esocidae*, der Gattung *Cottus*, müssen wir dasselbe zu der circumpolaren Subregion rechnen, auf Grund des Vorkommens der Gattungen

1) Allen, The geogr. distribution of N. American Mammals, in: Bull. Amer. Mus. nat. Hist. New York, Vol. 4, 1892, p. 207.

In seiner kompilatorischen Arbeit „Die Entwicklung der Kontinente" (Leipzig 1907, p. 22; auch in: Geogr. Ztschr., 1906, p. 212—222) vereinigt Th. Arldt die äthiopische und die orientalische Region zu einem besonderen Reiche, welchem er den wenig passenden Namen Mesogaea gibt. Die beiden anderen Reiche dieses Autors sind die Palaeogaea (australische, neotropische und madagassische Region) und die Caenogaea (holarktische Region).

2) Vielleicht ohne Neuseeland.

3) A. Heilprin, The geographical and geological distribution of animals, London 1894, 2. ed., p. 56.

Ophicephalus, *Macrones*, *Siniperca* und einer beträchtlichen Anzahl tropischer Gattungen der *Cyprinidae* dagegen zu der chinesischen Subregion. Von den 53 das Stromgebiet des Amur bewohnenden Gattungen von Fischen sind:

sino-indisch	26	Gattungen
holarktisch	15	
diesen beiden Regionen gemeinsam	11	
endemisch	1	

Das Stromgebiet des Amur bildet demnach ein gemischtes Territorium, welches auf der Grenze zwischen der circumpolaren und der chinesischen Subregion gelegen ist. Ein gleiches Übergangsterritorium bildet auch Japan (südlich von der Tsugara-Straße): es enthält 15 holarktische, 26 sino-indische[1]) und 8 gemischte Gattungen. *Ophicephalus* fehlt in Japan.[2])

3. Die Herkunft der Fischfauna des Amur.

Wie dies aus den obigen Darlegungen hervorgeht, finden wir in dem Stromgebiet des Amur einen sehr beträchtlichen Prozentsatz chinesischer Formen. Es drängt sich nunmehr die Frage auf, wodurch diese Eigentümlichkeit der Fischfauna des Amur zu erklären ist: bildet die Beimischung südlicher Formen eine von jeher bestehende Eigenschaft unseres Stromgebiets, oder ist sie ein Ergebnis späterer Einwanderung südlicher, chinesischer Formen nach dem Norden? Mit anderen Worten: wer waren die ursprünglichen Bewohner des

1) Die endemischen Gattungen mitgerechnet, welche einen durchaus sino-indischen Charakter aufweisen. Die Süßwasser-Gobiiden Japans sind hier nicht in Betracht gezogen.

2) Wollte man den Übergangsterritorien Namen geben, so müßte das Stromgebiet des Amur und Japan (südlich von der Tsugara-Straße) als eine besondere Region ausgeschieden werden (indem die erwähnten Territorien weder in der holarktischen noch in der sino-indischen Region untergebracht werden können). Diese Region würde zum Teil der chinesisch-himalajischen oder ost-asiatischen Region (regio aemodo-serica) von SEWERTZOW entsprechen (vgl. N. A. SEWERTZOW, Über die zoologischen (insbesondere die ornithologischen) Regionen der außertropischen Teile unseres Kontinents, in: Bull. Soc. Russ. Géogr., Vol. 13, 1877, p. 132, 153, Karte), oder aber (in bedeutend höherem Maße) der paläanarktischen Region von A. P. SEMENOV (in: Horae Soc. entomol. Ross., Vol. 32, 1899, p. 579). Es muß hier bemerkt werden, daß die Inseln Sachalin und Yezo ihrer ichthyologischen Fauna nach durchaus der holarktischen Region angehören.

Amur — die südlichen Formen (der chinesischen Subregion), oder aber die nördlichen (der circumpolaren Subregion)? Eine positive Antwort auf diese Frage könnten nur paläontologische Befunde erteilen, allein solche liegen uns in bezug auf die Fische des Amur nicht vor. Wir wollen uns daher bemühen, dieser Frage auf eine andere Weise näher zu treten.

Bei der Prüfung des Bestandes der Fischfauna des Amur haben wir mehrfach auf eine ganze Reihe von Fällen getrennten Vorkommens identischer oder nahe verwandter Arten hingewiesen. Die Verbreitungsgebiete dieser Arten beschränken sich einerseits auf das Stromgebiet des Amur, andrerseits auf Südrußland (nebst dem Kaukasus), während diese Arten in Sibirien fehlen.[1]) Ziehen wir zum Vergleich außer den Arten auch noch die nahe verwandten Gattungen heran, so wird die Zahl solcher Formen eine noch größere:

Stromgebiet des Amur	Südrußland, Kaukasus, Turkestan
Huso dauricus	*Huso huso* (System des Kaspischen und Schwarzen Meeres)
Rhodeus sericeus	*Rhodeus sericeus* (West-Europa, Süd-Rußland, Kaukasus)
Misgurnus fossilis anguillicaudatus (Amur, China, Japan)	*Misgurnus fossilis* (Europa)
Parabramis (Amur, China[2]))	*Abramis* (Europa, aralo-kaspisches Becken, atlantische Staaten von Nordamerika)
Hemibarbus (Amur, China, Japan)	*Barbus* (Europa, Süd- und West-Asien, fehlt in Sibirien)
Parasilurus (Amur, Japan, China, Süd- und West-Asien, Griechenland)	*Silurus* (Europa, aralo-kaspisches Becken, fehlt in Sibirien)
Cyprinus carpio (Amur, China, Japan[3]))	*Cyprinus carpio* (Europa, aralo-kaspisches Becken, fehlt in Sibirien)
Ctenopharyngodon (Amur, China)	*Scardinius* (Europa, aralo-kaspisches Becken)
Pseudaspius (Amur)	*Aspiolucius* (System des Aral-Sees)

1) Auf diese Erscheinung habe ich bereits in meiner vorläufigen Mitteilung in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1907, No. 11 (vom 15. Juni), p. 326—327 hingewiesen.

2) Überall ist das eigentliche China gemeint.

3) Diese Art habe ich in meiner vorläufigen Mitteilung nicht erwähnt, da ich annahm, daß ihr Verbreitungsgebiet in Transkaukasien durch Ver-

Um diese im höchsten Grade interessante Erscheinung zu erklären, wird man zweierlei annehmen können: 1. entweder es befand sich in Zentral-Asien in einer jüngeren zoologischen Periode ein Süß- oder Brackwasserbassin, von dem aus sich die oben angeführten Arten einerseits nach Osten in das Stromgebiet des Amur, andrerseits nach Westen verbreitet haben, oder aber 2. die Fundorte der uns beschäftigenden Arten in Europa, dem Kaukasus und dem Amur sind Überreste, Relicten einer früheren, durchgehenden Verbreitung dieser Arten über das ganze nördliche Asien, welche in einer früheren geologischen Periode stattgehabt hat.

Die erstere Hypothese ist bereits, unter anderem, für die Erklärung gewisser Erscheinungen aus dem Gebiet der Verbreitung der Mollusken herangezogen worden. Und zwar trifft man im mittleren Pliocän Dalmatiens und Slavoniens eine ganze Reihe von Formen an, deren nächste Verwandte gegenwärtig in China leben; hierher gehören die Gattungen *Campeloma*, *Tylopoma*, *Tropidina*, *Fossarulus*, *Prososthenia*, besonders aber große, eigenartig skulptierte *Unio*-Arten, welche früher aus dem Stromgebiet des Mississippi bekannt waren und später in China und Korea gefunden worden sind; Neumayr hält den See Tali in Junnan auf Grund seiner malakologischen Fauna für ein Relict des levantinischen Beckens.[1]) Indem Kobelt auf diese Tatsachen hinweist, spricht er die Vermutung aus, daß man dieselben am leichtesten durch das Vorhandensein eines Süßwasserbeckens von der Donau über „Hanhai“ bis zum China erklären könnte.

Abgesehen davon, daß in der Geologie kein „Hanhai-Becken“ von derartigem Umfange bekannt ist, findet auch Kobelt selbst keine Erklärung für das vollständige Fehlen einer derartigen Fauna im Aral-See und im Kaspischen Meere.

Was ferner das Hanhai-Becken betrifft, so reichte es, wenn ein solches Becken während des Pliocän in Zentral-Asien vorhanden war, doch nicht einmal bis Vorder-Asien heran. Überdies neigt man

mittlung von Transkaspien, Persien und Indo-China mit China verbunden sei. Nachdem ich mich jedoch neuerdings davon überzeugt habe, daß *C. carpio* in Transkaspien, vor seiner Ansiedlung daselbst durch den Menschen, nicht gelebt hat, gelange ich zu dem Schlusse, daß dieser Fisch, gleich den anderen oben angeführten Formen, eine unterbrochene Verbreitung besitzt. Es ist wohl möglich, daß er auf Java künstlich gezüchtet worden ist.

1) Kobelt, Studien zur Zoogeographie, Vol. 1, 1897, p. 124. Vgl. auch Suess, Antlitz der Erde, Vol. 3, 1901, p. 74.

neuerdings vielfach zu der Ansicht, daß die sogenannten Hanhai-Ablagerungen überhaupt weder zu den marinen noch zu den Süßwassersedimenten gehören, sondern Kontinentalablagerungen darstellen, welche unter der Einwirkung der subaeralen Denudation entstanden sind.[1])

Die zweite Hypothese (in betreff der Relictennatur der Fischfauna des Amur) erscheint mir durchaus annehmbar, und dies um so mehr, als sie durch die Verbreitung anderer Tiere, wunderbare Erscheinungen aus dem Gebiet der Pflanzengeographie wie auch durch paläontologische Befunde bestätigt wird. Alles spricht dafür, daß die Fischfauna unseres Systems den Überrest der subtropischen Fauna darstellt, welche am Ende der Tertiärperiode und im Anfang des Posttertiärs ohne Unterbrechungen über ganz Eurasien verbreitet war.

Wir wollen hier zunächst einige analoge Beispiele einer unterbrochenen Verbreitung anderer Tiere anführen, welche Ost-Asien bewohnen.

Die Blauelster, *Cyanopica cyanus* (Pallas), findet sich längs dem Amur von Daurien bis Korea sowie in Japan (Yezo), die ihr nahestehende Subspecies *C. cyanus swinhoei* Hartert ist aus dem Tale des Jang-tse-kiang (Kiu-kiang) bekannt, eine nahestehende Art, *Cyanopica cooki* Bonap., dagegen bewohnt die Pyrenäen-Halbinsel; diese letztere Art steht derjenigen vom Amur so nahe, daß der Ornithologe Hartert[2]) sie für eine Subspecies dieser letzteren hält und sie als *Cyanopica cyanus cooki* Bp. bezeichnet.[3]) — *Acredula trivirgata* (Temm. et Schl.), welche Japan (südlich von Yezo) und Korea bewohnt, steht *A. rosea* Blyth am nächsten, die in Großbritannien, Frankreich, West-Deutschland, Nord-Italien und dem nördlichen Teil der Balkan-Halbinsel verbreitet ist; in Sibirien werden

1) Siehe M. Friederichsen, in: Geogr. Mitt., 1903, p. 135.

2) E. Hartert, Die Vögel der paläarktischen Fauna, Heft 1, Berlin 1903, p. 24.

3) Außer *Cyanopica cyanus* führt Wallace (Island life, 1880, p. 22, 64—65) noch andere ost-asiatische Vogelarten an, welche — nach einer gewissen Unterbrechung in der Verbreitung — als identische oder nahestehende Formen in Europa auftreten (*Garrulus japonicus*, *Poecile palustris*, *Emberiza schoeniclus*). Allein Seebohm (The birds of the Japanese Empire, London 1894, p. 38) weist für diese Arten das Vorhandensein einer Unterbrechung in der Verbreitung zurück. Diese Frage bedarf indessen einer erneuten Untersuchung, indem ich bei Seebohm für mich unerklärliche Widersprüche finde.

diese Arten durch die stark von ihnen abweichende *A. caudata* L. vertreten.[1])

Eine analoge Erscheinung bietet die Verbreitung der Affen aus der Gattung *Macacus* Lac., dessen eine Art *M.* (*Inuus*) *inuus* L. in Gibraltar, Marokko und Algier lebt[2]), während eine ganze Reihe von Arten in Ost-Asien verbreitet ist, so z. B. *M.* (*Macacus*) *speciosus* Cuv. in Japan.

Eine Verbreitung, welche mit derjenigen der Gattung *Misgurnus* durchaus übereinstimmt, weist die Gattung *Bombinator* auf, von der 2 Arten (*B. igneus* Laur. und *B. pachypus* Fitz.) Europa und den nördlichen Kaukasus, zwei dagegen Ost-Asien bewohnen (*B. orientalis* Blgr. in China, Korea, Wladiwostok, Chabarowsk, Japan; *B. maximus* in Junnan), während sie in Sibirien, Vorder- und Zentral-Asien gänzlich fehlt.[3])

Der grüne Frosch (*Rana esculenta* L.) lebt in Europa, Nordwest-Afrika, im Kaukasus, in Kleinasien, Persien, Turkestan und tritt sodann als Subspecies *nigromaculata* Hall. im Stromgebiet des Amur, in Korea, Japan, China und Siam auf, während er in Sibirien fehlt.[4]) — Der Laubfrosch, *Hyla arborea* L., ist in Europa, Nordwest-Afrika, Kleinasien und im Kaukasus verbreitet; in Sibirien fehlt er, wird aber am Amur, in Korea, China und Japan durch nahestehende Subspecies vertreten.[5])

Unter den Schmetterlingen ist *Erastria distinguenda* Stgr. (Familie *Noctuidae*) nur für das Ussuri-Gebiet, Japan, Korea und den nordwestlichen Kaukasus (Maikop) mitgeteilt worden, während *Zethes*

---

1) Seebohm, l. c., p. 41, 87; ebenso Seebohm, A history of British birds, Vol. 1, 1883, p. 487; bezüglich der Verbreitung siehe V. Bianchi, in: Ann. Mus. zool. St.-Pétersbourg, Vol. 7, 1902, p. 256—257. Die Arbeiten von Seebohm sind mir von V. L. Bianchi angegeben worden.

2) Nahestehende Arten wurden im Pliocän Süd-Frankreichs, Italiens, Deutschlands, Schwedens, Englands aufgefunden. Vgl. E. L. Trouessart, Catalogus Mammalium. Quinquennale supplem. Berlin, 1904, p. 17.

3) Vgl. Stejneger, L., Herpetology of Japan and adjacent territory, in: Smithson. Instit., U. S. nation. Mus., Bull. No. 58, 1907, p. 50—51, ebenso, in: Bull. Amer. geogr. Soc., Vol. 37, 1905, p. 91—93. Die Fam. *Discoglossidae* besitzt überhaupt eine merkwürdig zerrissene Verbreitung; außer den Gatt. *Bombinator*, *Discoglossus* (West-Europa, Nordwest-Afrika), *Alytes* (West-Europa) enthält sie noch zwei Gattungen mit je einer Art: *Ascaphus* im Staate Washington und *Liopelma* in Neuseeland.

4) A. M. Nikolski, Tiergeographie. Charkow, 1909, p. 217 (Russisch).

5) Stejneger, Herpetology of Japan, 1907, p. 76 ff.

musculus Ménét. (in der gleichen Familie) aus Maikop mit den koreanischen Exemplaren identisch ist (diese Art findet sich auch am Ussuri und in Japan[1]).

Der Flußkrebs, *Potamobius* Sam. (= *Astacus* auct.), bewohnt mit 4 Arten (Untergattung[2]) *Cambaroides* Fax.) das Stromgebiet des Amur, Korea und Nord-Japan; eine andere Untergattung, *Potamobius* s. str., bewohnt mit 8 Arten Europa, Transkaukasien und das Stromgebiet

1) Schaposchnikoff, Ch., Note sur les Macrolepidoptera du Caucase NW., in: Ann. Mus. zool. St.-Pétersbourg, Vol. 9, 1904, p. 232, 234. Die Bestimmung beider Arten wurde von O. Herz und N. J. Kusnezov nachgeprüft. Auf diese Arbeit wurde ich durch G. G. Jacobson und N. J. Kusnezov hingewiesen. — Die Verbreitung der Schmetterlinge in Sibirien und Mittelasien ist noch wenig erforscht, weshalb die auf diese Insectenordnung bezüglichen Hinweise einstweilen wenig überzeugend sind. Es ist wohl möglich, daß nach einer genaueren Erforschung der Fauna Sibiriens die erwähnten Noctuiden auch dort angetroffen werden. Wir können indessen nicht umhin, hier auf interessante Daten aus der Verbreitung großer Schmetterlinge aus der subtropischen Familie der *Brahmaeidae* hinzuweisen, deren Kenntnis ich der freundlichen Mitteilung von N. J. Kusnezov verdanke: *Brahmaea certhia* Fabr. kommt am Amur, Ussuri, in Korea und China vor, *B. ledereri* Rog. in Cilicien, *B. christophi* Stgr. in Lenkoran (siehe Staudinger u. Rebel, Catal. d. Lepid. d. paläarkt. Faunengeb., Vol. 1, 1901, p. 128); die übrigen Arten dieser Gattung leben in Japan, Indien, Afrika. Ebenso bemerkenswert ist die Verbreitung der Schmetterlinge der Gatt. *Tropaea* (Fam. *Saturniidae*): *Tr.* (*Graellsia*) *isabellae* Gr. bewohnt Spanien, *Tr.* (*Actias*) *artemis* Brem. und *T.* (*Actias*) *selene mandschurica* Stgr. die Ufer des Amur, China, Korea und (erstere) Japan, *Tr. lunea* (L.) dagegen findet sich in den östlichen Staaten von Nordamerika; die übrigen Arten dieser Gruppe von Gattungen leben in Japan, China, Indien, Guatemala (s. W. Kirby, A synonymic catalogue of Lepidoptera heterocera, Vol. 1, London, 1892, p. 765; H. Dyar, A list of N. American Lepidoptera, in: Bull. U. S. nation. Mus., No. 52, 1902, p. 73; Staudinger, l. c., p. 126; Hinweise auf diese Erscheinungen finden sich zum Teil bei W. Marshall, Ueber thiergeogr. Beziehungen des südwestl. Theils der paläarkt. Region zu deren östlicher Hälfte, in: Ztschr. Naturwiss., Vol. 67, 1894, p. 424—425). Es wäre noch von Schmetterlingen *Aglia tau* (L.) (Fam. *Saturniidae*) zu erwähnen, welche in Europa, am Amur und in Japan bekannt, in Sibirien dagegen unbekannt ist, indessen müssen wir nochmals daran erinnern, daß die Lepidopterenfauna Sibiriens noch ungenügend bekannt ist.

2) Ortmann, in: Proc. Amer. phil. Soc. Philadelphia, Vol. 41, 1902, p. 286; Skorikov, in: Ann. Mus. zool. St.-Pétersbourg, Vol. 12, 1907, p. 116. — A. S. Skorikov (l. c.) hat kürzlich diese Untergattung zu einer besonderen Gattung erhoben, was indessen keinen Einfluß auf das Wesen der Frage ausübt.

des Syr-darja; 5 Arten derselben Untergattung endlich bevölkern vorzugsweise die pazifischen Staaten von Nordamerika nördlich bis Alaska. In Sibirien haben wir keine Vertreter der Gattung (oder Gruppe von Gattungen) *Potamobius*; ORTMANN vermutet zwar (l. c., p. 288), daß solche vielleicht noch „in den Gebirgen Sibiriens und von Nordchina" aufgefunden werden könnten, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß so leicht zu bemerkende Tiere den Augen der Sammler nicht entgehen konnten. Offenbar fehlen dieselben in der Ausdehnung vom Ural und Syr-darja bis zum Amur aus dem gleichen Grunde, warum auch die Gattung *Huso* in Sibirien nicht vertreten ist.

Die nachfolgenden Angaben über die Verbreitung der Landmollusken beziehen sich zwar nicht unmittelbar auf das Stromgebiet des Amur, doch geben sie ein Bild von dem Relictencharakter Transkaukasiens, welches in vielen Beziehungen Analogien mit dem Stromgebiet des Amur aufweist (s. unten die Angaben über die Flora). Die Vertreter der Untergattung *Phaedusa* (Gattung *Clausilia*) bewohnen China (nördl. bis Sz'tschwan und Kan-su)[1]) und den südlichen Abhang des Himalaya, aber eine Art derselben (*Ph. perlucens* BTTG.) findet sich in Transkaukasien, und zwar in Karabach (Helenendorf) und im Talysch (Kreis Lenkoran), wie auch im nördlichen Persien.[2]) Die Gattung *Cyclotus* ist in Süd- und Mittel-China wie auch im östlichen Indo-China verbreitet, 2 (oder 3) Arten dagegen sind im Talysch und in Nord Persien aufgefunden worden, und zwar *C. sieversi* PFR. in den Wäldern bei Lenkoran, Astara, in Gilan[3]) und *C. herzi* BTTG. in den Bergen von Astrabad.[4]) Vertreter der Gattung *Cyclotus* fehlen in Turkestan wie auch in Süd-Persien, Afghanistan, Beludschistan, ebenso wie auch in Vorderindien und dem westlichen Indo-China. Dagegen ist diese Gattung in den Tertiärablagerungen Europas weit verbreitet. Indem KOBELT[5]) auf diese Tatsachen hinweist, hält er sie für die allermerkwürdigsten „Rätsel, welche die geographische Verbreitung der Mollusken uns im Paläarkticum bietet". Die kaukasischen Formen betrachtet dieser Autor als Relicten der Tertiärperiode, welche es ermöglicht haben in dem subtropischen Klima Transkaukasiens auszuhalten, während ihre Gattungsgenossen in dem übrigen Teil des Paläarktikums ausstarben. Es ist bemerkenswert, daß die Verbreitung der Mollusken aus den Gattungen

1) Über die Verbreitung dieser Mollusken in China s. O. v. MÖLLENDORFF, Binnen-Mollusken aus West-China und Central-Asien, in: Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg, Vol. 6, 1901, Taf.

2) BOETTGER, in: RADDE, Die Fauna und Flora des südwestlichen Caspi-Gebiets, Lp., 1886, p. 311.

3) BOETTGER, l. c., p. 330.

4) BOETTGER, Die Binnenmollusken Transkaspiens und Chorassans, in: Zool. Jahrb., Vol. 4, Sept., 1889, p. 971.

5) KOBELT, Studien zur Zoogeographie, Vol. 2, 1898, p. 49, 52.

Cyclotus und *Phaedusa* der Verbreitung des Baums *Pterocarya* analog ist (s. unten).

Wir wollen schließlich noch darauf hinweisen, daß die nordeuropäische *Margaritana margaritifera* (L.) von neuem (und zwar in der Form *Unio dahuricus* Midd.) am Amur, längs dem Ussuri, auf Sachalin, in Japan wie auch in Nordamerika (mit Ausnahme seiner zentralen Teile) auftritt. In Sibirien scheint *M. margaritifera* zu fehlen.

Wir gehen nunmehr zu der Darlegung der dem Gebiet der Pflanzengeographie entnommenen Tatsachen über. Schon Engler führte an, daß die Vegetation in der Mandschurei und Japan einen scharf ausgesprochenen Relictencharakter trägt; ein anderes Relictengebiet, welches dazu noch in vielen Beziehungen mit dem ostasiatischen auffallend übereinstimmt, ist das ost-amerikanische Gebiet.[1]) Die Arbeiten von Prof. N. J. Kuznetzow haben die Relictennatur der Flora eines dritten Gebietes, und zwar des westlichen Transkaukasiens, aufgeklärt.[2])

Wir wollen hier einige Erscheinungen anführen, welche den Relictencharakter der Flora Mandschuriens illustrieren und eine erstaunenswerte Analogie mit den Verhältnissen an den Tag legen, welche wir bezüglich der Fische und anderer Tiere kennen gelernt haben. Wir werden bei dieser Gelegenheit hauptsächlich die Daten über die baumartigen Gewächse heranziehen.

Die Eiche, *Quercus pedunculata* Ehrh., überschreitet nach Osten hin den Ural nicht[3]), aber im östlichen Transbaikalien tritt die sehr nahe mit ihr verwandte Art *Quercus mongolica* Fisch. auf, wie auch andere Arten der Eiche. In ganz Sibirien fehlt die Eiche gänzlich. Allein in den mutmaßlicherweise zum Pliocän gerechneten

1) A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode, Vol. 1, Leipzig 1879, p. 16—46.

2) N. J. Kuznetzow, Die Elemente der mediterranen Region im westlichen Transkaukasien, in: Mém. Soc. russ. Géogr., Géogr. génér., Vol. 23, No. 3, 1891 (Russisch). — Prinzipien der Einteilung des Kaukasus in botan.-geogr. Provinzen, in: Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg (8), Sect. phys.-math., Vol. 24, No. 1, 1909 (Russisch).

3) Köppen, Fr. Th., Geographische Verbreitung der Holzgewächse des Europ. Rußlands und des Kaukasus, St. Petersburg, Vol. 2, 1889 (= Beitr. z. Kenntn. d. Russ. Reich.), p. 87, Karte No. II. Im Kaukasus gibt es mehrere Arten Eichen, in Turkestan dagegen fehlt die Eiche vollständig.

Ablagerungen des Tales der Buchtarma (Altai) wurde eine Eiche, *Qu. etymodrys* Ung. gefunden, welche der Eiche der atlantischen Staaten Nordamerikas, *Qu. prinos* L., nahe steht.[1]) Als Begleiter der Eiche tritt überall die Walnuß, *Corylus avellana* L. auf, welche in Sibirien fehlt und zusammen mit der Eiche (*Qu. mongolica*) von neuem am Argun und in der Mandschurei auftritt, und zwar in der Form *C. heterophylla* Fisch.[2]) [3]) In fossilem Zustande ist *C. avellana* (oder vielleicht die ihr nahestehende *C. macquarrii* Heer) in Sibirien, in den oben erwähnten Ablagerungen im Tale der Buchtarma gefunden worden.[4])

Die Hainbuche (*Carpinus betulus* L.) ist, oder war vielmehr, bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts[5]) nach Osten nur bis zu den westlichen Abhängen des Obschtschii Syrt und bis zum Ural-Flusse verbreitet; ferner wächst die Hainbuche in der Krim, dem Kaukasus, in Transkaukasien, Kleinasien und in Nord-Persien. In Sibirien fehlt die Hainbuche. Aber plötzlich tritt sie in der Form *C. cordata* Blume wiederum in der südlichen Mandschurei, in Korea, Japan und in den chinesischen Provinzen Schen-si und Sz'tschwan auf. Auf dem Himalaya-Gebirge und in den pazifischen Staaten von Nordamerika wachsen wiederum andere Arten von der Hainbuche. In den Pliocänablagerungen des Altai wurde *C. betuloides* Ung. angetroffen, während in dem Miocän von Grönland, Alaska, Sachalin, Japan, des Turgai-Gebiets und Europas *C. grandis* Ung. weit verbreitet ist. Die Linde (*Tilia cordata* Mill.) wächst in Europa und West-Sibirien, ist inselartig in der Salair-Kette, im Kusnetzk-Alatau und bei Krassnojarsk[6]) verbreitet und taucht dann in der überaus

1) Schmalhausen, J., Ueber tertiäre Pflanzen aus dem Thale des Flusses Buchtarma, in: Palaeontographica, Vol. 33, 1887, p. 207.

2) Köppen, l. c., Vol. 2, p. 165—166. — Komarov, Flora mandshurica, in: Acta Horti Petropolitani, St. Pétersbourg, Vol. 22, 1903, p. 65. Diese Art steht der nordamerikanischen *C. americana* Walt. (aus den pazifischen Staaten) nahe.

3) In Turkestan fehlt die Walnuß ebenso wie die Eiche vollständig. Allein D. J. Litvinov (in: Trav. Mus. bot. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 2, 1905, p. 50) hat kürzlich auf das insulare Vorkommen von *C. avellana* L. in den Bergen des Bezirks Andishan hingewiesen, wobei er ganz richtig vermutet, daß hier einstmals auch die Eiche wuchs, später aber ausgestorben ist.

4) Schmalhausen, l. c., p. 203.

5) Köppen, l. c., Vol. 2, p. 176—177, Karte No. 2.

6) Krylov, P., Die Flora des Altai und des Gouv. Tomsk, Vol. 1, 1901, p. 186—187 (in: Bull. Univ. Tomsk, Vol. 20, 1902). In einer

nahestehenden Form *T. amurensis* Kom. wiederum am Amur und Ussuri auf. Außerdem wächst in der Mandschurei *T. mandshurica* Rupr. et Max., welche der europäischen (auch in Podolien und Bessarabien verbreiteten) *T. argentea* Desf. nahe steht.

Ulmus montana Wither hat eine unterbrochene Verbreitung: sie wächst in Europa von den Pyrenäen bis zum Ural (wobei sie den Ural nur im südlichen Teil des Gouv. Perm überschreitet), in der Krim, im Kaukasus, in Transkaukasien, in Kleinasien; sie fehlt in dem ganzen übrigen Asien und tritt erst wieder am mittleren Amur, in der Mandschurei, in Sz'tschwan, Nord-Japan und auf Sachalin auf.[1])

Die in den Tertiärablagerungen weit verbreitete Gattung *Zelkova* Spach. (= *Abelicea* Rchb.; Familie *Ulmaceae*) ist gegenwärtig durch 4 Arten vertreten: *Z. davidi* Benth. et Hook. wächst in China, Korea und der Mandschurei[2]), *Z. keaki* Sieb. in Japan, China (Kiang-su, Tsche-kiang), Korea[3]), *Z. abelicea* Sibth. auf Kreta und Cypern, endlich *Z. crenata* Spach.[4]) in Transkaukasien (Gouv. Kutais, Karabach, Talysch) und Nord-Persien. Die nahestehende Gattung *Planera* besitzt einen Vertreter (*P. aquatica* Gmel.) in den östlichen Staaten Nordamerikas. *Z. crenata* ist im Pliocän des Tales der Buchtarma nachgewiesen worden.

Pterocarya fraxinifolia Spach. (Familie *Juglandaceae*) kommt in Transkaukasien und Nord-Persien vor, von den beiden anderen Arten dieser Gattung dagegen *P. stenoptera* Cas. und *P. rhoifolia* Sieb. et Zucc. — erstere in China, letztere in Japan; die der kaukasischen Art sehr nahestehende Art, *P. densinervis* Schmalh., ist im Pliocän des Altai gefunden worden; eine nahestehende Art wurde im Miocän der Schweiz gefunden.

Die Eibe (*Taxus baccata* L.) findet sich in Europa, Nordafrika, im Kaukasus, auf dem Himalaya-Gebirge, hierauf erst wieder in

---

anderen Arbeit (in: Acta Horti Petropolitani, Vol. 2 [1902], p. 87) bezeichnet dieser Autor die Linde von Kusnetzk-Alatau als var. *sibirica*.

1) Köppen, l. c., Vol. 2, p. 43—48; Komarov, in: Acta Horti Petropolitani, Vol. 22, p. 89, 90.

2) Komarov, l. c., p. 90—91. Einige Autoren scheiden diese Art in eine besondere Gattung *Hemiptelea* Planch. aus; vgl. C. K. Schneider, Handb. d. Laubholzkunde, Lief. 2, Jena, 1904, p. 224.

3) C. K. Schneider, l. c., p. 226 [sub: *Abelicea hirta* (Thbg.) Schn.].

4) = *Abelicea ulmoides* (Güld.) Schneider = *Planera richardi* Michx.

nahestehenden Subspecies am Amur und Ussuri, auf Sachalin, in Japan und Canada.[1])

Dem kleinasiatischen *Liquidambar orientalis* Mill. entsprechen *L. maximowiczii* Miq. in Japan und *L. styraciflua* L. in den atlantischen Staaten von Nordamerika, der west-europäischen und transkaukasischen *Castanea vulgaris* Lamk dagegen die Subspecies *japonica* DC. in Japan und *americana* DC. in den östlichen Staaten Nordamerikas.

Der japanisch-chinesische *Rhododendron sinense* Sweet ist im Kaukasus (hauptsächlich im westlichen Kaukasus), in Kleinasien, dem südwestlichen Rußland (Wolhynien, Niederung von Pinsk) und in Galizien durch die vikariierende Art *Rh. flavum* Don. (= *Azalea pontica* L.) vertreten, welche ihrerseits den zahlreichen nordamerikanischen Arten der Untergattung *Azalea* nahe steht.[2]) *Rhododendron chrysanthum* Pall., welcher im Stromgebiet des Amur, in der nördlichen Mongolei, dem Altai, dem Stromgebiet der Lena, dem ochotskischen Gebiet, auf Kamtschatka, Sachalin und der Insel Sitcha verbreitet ist, steht dem kaukasischen *Rh. caucasicum* Pall. außerordentlich nahe.[3]) Der mandschurische und chinesische Flieder, *Syringa villosa* Vahl., hat eine sehr nahestehende Art im Himalaya (*S. emodi*) und eine solche in Transsylvanien (*S. josikaea* Jacq.), wie auch die ost-asiatische *S. oblata* Lindl. der in Persien und Kashmir wachsenden *S. persica* Willd. und der gewöhnlichen, in Ungarn und Piemont wildwachsenden *S. vulgaris* L.[4]) sehr nahe steht.

Das nordamerikanische und nord-koreanische *Viburnum pauciflorum* Pylaie steht dem kaukasischen *V. orientale* Pall. nahe.[5]) Die dem Mittel- und Süd-Europa eigentümliche *Lonicera nigra* L. wurde in der gleichen Form (nicht einmal als Varietät) am Oberlauf des Jalu (Korea) gefunden.[6]) Der in Mittel- und Süd-Europa, Mittel- und Süd-Rußland, im Kaukasus und in Transkaukasien, im Turkestan und in Südwest-Sibirien (östlich nur bis zum Jenissei) verbreitete

---

1) Koeppen, Die geogr. Verbr. d. Nadelhölzer im europ. Rußland und im Kaukasus, in: Mém. Acad. Sc. St.-Pétersbourg, Vol. 50, Beil. No. 4, 1885, p. 498 (Russisch).

2) N. Kuznetzow, Beiträge zur Flora des Kaukasus, Lief. 1, Jurjew, 1901, p. 13, 35 (Russisch).

3) V. Komarov, Flora mandshurcia, in: Acta Horti Petropolitani, Vol. 25, 1, 1905—1907, p. 205.

4) Kuznetzow, ibid., p. 30.

5) Komarov, l. c., p. 509.

6) Komarov, l. c., p. 522—523.

Rhamnus cathartica L. findet sich in Daurien und der Mandschurei in Gestalt der nahestehenden Form *Rh. dahurica* Pall.; ebenso ist die europäische Art *Rh. saxatilis* L. in Nord-China, Daurien und der Mandschurei durch eine nahestehende, *Rh. parvifolia* Bunge, vertreten.[1] *Evonymus verrucosus* Scop. überschreitet nach Osten zu den Ural nicht, kommt in der Krim und dem Kaukasus vor, wird aber weiter östlich nicht angetroffen; längs dem Mittel- und Unterlauf des Amur und in der Mandschurei tritt *E. verrucosus* von neuem auf, und zwar in Gestalt der sehr nahestehenden Form *E. verrucosus* subsp. *pauciflorus* Regel.[2] Man könnte noch viele derartige Beispiele anführen, doch wollen wir, ohne auf nähere Einzelheiten einzugehen, nur noch darauf hinweisen, daß die Weintraube sowohl im Kaukasus (*Vitis vinifera* L.) als auch am Amur (*V. amurensis* Rupr.) vorkommt; hier wie dort wächst der Jasmin; die tropische *Dioscorea* hat Vertreter im Kaukasus (*D. caucasica* Lipsky) und am Amur (*D. quinqueloba* Thbrg.).

Durch Herrn J. V. Palibin wurde ich auf nachstehende bemerkenswerte Erscheinungen im Gebiet der Verbreitung der Leberblume und des Maiglöckchens aufmerksam gemacht. Erstere (*Anemone hepatica* L.), welche in den Wäldern Nord-Rußlands sehr gemein ist, fehlt im Osten des europäischen Rußlands, um in der südöstlichen Mongolei (nach den Beobachtungen von J. V. Palibin), der östlichen Mandschurei und Korea wieder aufzutreten; außerdem ist diese Art in den Wäldern Nordamerikas (Canada, Florida, Iova) ziemlich weit verbreitet. — Das Maiglöckchen (*Convallaria majalis* L.) findet sich im europäischen Rußland nach Osten nicht weiter als in den Gouvernements Wjatka, Ufa und Orenburg; in Sibirien fehlt das Maiglöckchen, aber wir finden es wiederum in der Wälderzone der Mandschurei, Koreas, Japans und Nordamerikas.

Für den Vergleich mit der Verbreitung der Fische und Mollusken des Amur-Systems bieten die Daten über die Wasserflora im Stromgebiet des Amur ein großes Interesse. Herr J. V. Palibin hatte die große Freundlichkeit, mir einige hierauf bezügliche Daten mitzuteilen, welche ich mit seiner liebenswürdigen Erlaubnis hier abdrucke:

„1. *Hydrilla verticilla* Casp. (Fam. *Hydrocharitaceae*). Findet sich

1) Komarov, l. c., p. 9—14.

2) Köppen, l. c., Vol. 1, p. 129; Komarov, l. c., p. 705—708 (sub *E. pauciflora* Maxim.).

selten in West-Europa, in den westlichen Gouvernements Russlands und in Kurland, und tritt dann erst längs den Flüssen Bureja und Suifun sowie an einigen anderen Orten der östlichen Mandschurei wieder auf. Die allgemeine Verbreitung dieser Art ist: Japan, China, Ostindien, Australien, Afrika.[1])

2. *Aldrovanda vesiculosa* L. (Fam. *Droseraceae*). Findet sich in West-Europa, Zentral-Afrika, Ostindien, Australien und in Rußland im Gouv. Pinsk, an den Donaumündungen, am Dnjepr, im Wolgadelta, im Amu-darja, endlich in den Flüssen Amur und Bureja sowie in Japan.[2])

3. *Salvinia natans* (L.) (Fam. *Salviniaceae*). Findet sich in Südeuropa wie auch in Polen, Litthauen, Süd-Russland, im Kaukasus und im System des Aralsees. In dem gesammten östlichen Russland, wie auch in Sibirien fehlt diese Art und tritt erst wieder im Stromgebiet des Amur längs dem Ussuri, im See Hanka und längs dem Flusse Mu-tan-kiang, in Nord- und Mittel-China und in Japan auf.

4. *Caldesia parnassifolia* Parl. (Fam. *Alismaceae*). Findet sich in Mittel- und Süd-Europa und in Südwest-Russland. Von tropischen Ländern wurde sie in Afrika (Oberlauf des Nil), auf Madagaskar, sodann in Ostindien und in Australien gefunden. Aus nichttropischen Ländern ist sie nur noch aus der Mandschurei bekannt, wo sie im Fluss Suifun in der Nähe der Stadt Nikolsk gefunden worden ist.[3])

5. *Euryale ferox* Salisb. (Fam. *Nymphaeaceae*). Findet sich augenscheinlich in den Tertiärablagerungen Europas. Bewohnt gegenwärtig Süd- und Ost-Asien bis Peking und Mittel-Japan; in der Mandschurei wurde sie im Tal des Flusses Sungatschi und Ussuri angetroffen.[4])

1) Die Verbreitung von *Hydrilla* behandelt ein Aufsatz von A. A. Birula: Hydrilla verticillata Casp., als „espèce disjointe" von Decandolle, in: Vjestnik Jestestwoznanija, 1890, p. 208—212; Übersicht der gesamten Literatur.

2) Vgl. S. Korshinsky, Beiträge zur Geographie, Morphologie und Biologie von Aldrovandia vesiculosa L., in: Trav. Soc. Natur. Univ. Kazan, Vol. 17, 1887, Lief. 1, p. 26 ff. — Kürzlich ist *A. vesiculosa* zusammen mit *Trapa natans* und *Salvinia* im See Saissan gefunden worden, und *Marsilia* kommt im Schwarzen Irtysch vor (s. Mém. Sect. Sibér. occid. Soc. Russe Géogr., Vol. 33, 1907).

3) V. Komarov, Flora mandshurica, in: Acta Horti Petropolitani, Vol. 20, 1901, p. 231, 237; Vol. 22, Lief. 1, 1903, p. 215 ff; wo die ganze Literatur über die Wasserflora dieses Landes mitgeteilt ist.

4) Samen dieser Art wurden in fossilem Zustande in den interglacialen

6. *Brasenia purpurea* Casp. (Fam. *Nymphaeaceae*). Wurde in Mittel-Europa in Tertiär- und Posttertiärablagerungen gefunden. Bewohnt gegenwärtig Nordamerika von Neuschottland bis Californien, Mexiko, Florida, Cuba, Ostindien und Australien. Wurde in Japan gefunden und in der Mandschurei in grossen Mengen im Suifun bei Nikolsk sowie im Unterlauf des Flusses Bureja angetroffen.

7. *Nelumbo nucifera* Gaertn. (= *Nelumbium speciosum* Willd.). Findet sich im Wolgadelta, stellenweise im östlichen Transkaukasien und in Persien; wächst ausserhalb des tropischen Asiens (Ostindien, Indochina, China) nur in der östlichen Mandschurei, in der Nähe des Sees Hanka, auf dem Ussuri, auf dem Amur (westlich bis zur Station Innokentiewskaja); in der südlichen Mandschurei, in Japan, Australien, Korea und in Nord-China findet sich die Lotosblume nur in kultiviertem Zustande. In Nordamerika wird sie durch *N. luteum* Willd. ersetzt." [1])

Aus dem Vorhergehenden wird man schließen können, daß die Wasser- (und zum Teil auch die Land-) Flora und Fauna des Amur-Gebiets, der Mandschurei und Japans einen Relictencharakter aufweisen: es sind dies Überreste einer subtropischen Flora und Fauna, welche im oberen Tertiär über die ganze nördliche Hemisphäre verbreitet war und sodann in Sibirien ausgestorben ist.[2]) Überreste einer solchen Flora und Fauna finden wir in gemäßigten Breiten außerdem noch in Süd-Europa (und Süd-Rußland) und im Kaukasus.

Paläontologische Beweise für das soeben Gesagte kann man für die Pflanzen im Überfluß anführen; zum Teil haben wir dieselben schon weiter oben angeführt; ferner wird man noch bemerken können, daß in Mittel-Europa während der Pliocänperiode nachstehende Pflanzen wuchsen: *Taxodium distichum* (jetzt im südlichen Teil von Nordamerika), *T. heterophyllum* (China), *Pinus strobus* (Nordamerika), *Juglans cinerea* (Nordamerika), *Pterocarya fraxinifolia* (Pont.-Geb.).

Ablagerungen des Gouvernements Tula gefunden; vgl. W. Sukatscheff, in: Ber. deutsch. bot. Ges., 1908.

1) Komarov, l. c.

2) Engler (l. c., p. 51—71) vermutet, daß die tertiäre Flora von Ost-Asien durch Vermittlung des Himalaya-Gebirges, des Hindukusch, der Berge Persiens und Kleinasiens die Flora der mediterranen Region Europas berührte. Das Auffinden von Resten pliocäner Pflanzen im Tale der Buchtarma ermöglicht indessen die Annahme, daß dieser Austausch auch über Sibirien erfolgte. Vgl. auch N. J. Kuznetzow, in: Acta Horti botanici Univ. Jurjevensis, Vol. 8 (1907), 1908, p. 288.

Carya (Arten in Nordamerika), in Süd-Europa: *Woodwardia radicans, Pinus cembra, Laurus nobilis, Ilex balearica, Buxus sempervirens, Punica granatum, Nerium oleander, Aesculus hippocastanum.* Andere Arten des Pliocäns wachsen auch heute noch an den gleichen Orten: *Picea excelsa, Pinus cembra, Betula alba, Corylus avellana.*

Indem wir nunmehr zur Fauna und zwar speziell zur Wasserfauna übergehen, müssen wir bemerken, daß die hierauf bezüglichen paläontologischen Befunde recht spärlich sind. Es ist schon weiter oben auf die Ähnlichkeit der pliocänen Mollusken Slavoniens mit den jetzt in China lebenden hingewiesen worden.[1]) Ebenso lebte auch in den Flüssen Süd-Rußlands nach den Untersuchungen von Prof. N. I. Andrussow am Ende der Tertiärperiode eine Molluskenfauna, welche an die rezente chinesische Fauna erinnert.[2]) Im Pliocän des Stromgebiets des Irtysch fand V. V. Bogatschev Landmollusken der gleichen Arten, wie sie jetzt nur noch am Amur leben oder denen vom Amur verwandt sind: *Unio transryphaeus* Bog. steht der rezenten *U. mongolicus* Midd. aus dem Stromgebiet des Amur nahe, und *Paludina tenuisculpta* Mart. ist fast identisch mit *P. ussuriensis* Gerstf. Der gleiche Autor untersuchte auch die pliocänen Süßwasserfische West-Sibiriens (von den Ufern des Irtysch), wobei er Reste der Gattungen *Abramis, Leuciscus, Acipenser* u. a. nachweisen konnte.[3]) Ganz besonders bemerkenswert ist das Auffinden der Gattung *Abramis* (oder einer nahestehenden)[4]), deren Reste ich dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen von Herrn Bogatschev

---

1) Vgl. auch Ch. Simpson, The classification and geographical distribution of the pearly fresh water mussels, in: Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 18 (1895), 1896, p. 340. Die pliocänen Unioniden Slavoniens sind den rezenten chinesischen wie auch den nordamerikanischen aus den östlichen Staaten sehr ähnlich.

2) N. Andrussow, Spuren von Paludinenschichten im südlichen Russland, in: Mém. Soc. Natural. Kiev, Vol. 30, livs. 3, 1908, p. 407 (Russisch).

3) Bogatschev, V., Ueber die westsibirischen Pliocänfaunen (Vorl. Mitt.), in: Acta Horti botan. Jurjevensis, Vol. 8, Lief. 4, 1908, p. 285—287 (Russisch). — Die pliocäne Süßwasserfauna Westsibiriens, in: Bull. Com. géolog. St.-Pétersbourg, Vol. 27 (1908), p. 266—267.

4) Man wird im Auge haben müssen, daß die Gattungen fossiler Fische, wie sie von den Paläontologen aufgefaßt werden, in taxonomischer Beziehung durchaus nicht mit denen übereinstimmen, welche in der Ichthyologie für die jetzt lebenden Fische angenommen sind; die fossilen Gattungen entsprechen ganzen Gruppen von Gattungen.

selbst untersuchen konnte, einer Gattung, welche sich in Sibirien nicht erhalten hat; Vertreter derselben sind bekannt aus Europa, dem Kaukasus, dem System des Aralsees und aus Nordamerika; außerdem wurden nahestehende Gattungen (*Parabramis*) im Stromgebiet des Amur und in China angetroffen.

Alles dies läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß in Sibirien während der Pliocänperiode eine Wasserfauna lebte, welche der rezenten Fauna aus dem Amur nahe stand.[1])

Es wäre sehr interessant die pliocäne Fischfauna des Europäischen Rußlands und West-Europas in dieser Hinsicht zu vergleichen, doch liegen für die Aufklärung dieser Frage leider so gut wie gar keine Materialien vor.[2]) Mehr oder weniger erforscht ist die Süßwasserfauna des oberen Miocäns von Oeningen; nach den durch Woodward[3]) nachgeprüften Angaben ist dieselbe durch nachstehende Arten vertreten: *Esox lepidotus* Ag., *Prolebias furcatus* (Winkler), *Gobio analis* Ag., *Leuciscus oeningensis* Woodw., *Tinca furcata* Ag., *T. leptosoma* Ag., *Rhodeus elongatus* Ag., *Rh. latior* Ag., *Aspius gracilior* Ag., *A. minutus* (Winkl.), *Cobitis centrochir* Ag., *C. angusta* (Ag.), *C. cephalotes* Ag., *Anguilla elegans* Winkler, *Labrax oeningensis* Woodw., *Lepidocottus brevis* Ag. Leider kann man über ihre Ähnlichkeit mit der chinesischen nicht urteilen, da fast alle generischen Bestimmungen wenig zuverlässig sind.

Indem wir nach Ursachen des Aussterbens der subtropischen Fauna und Flora in Sibirien während der posttertiären Epoche forschen, müssen wir ihre Vernichtung der Glacialperiode zuschreiben.[4]) Während dieser Epoche mußte die Fauna und Flora

1) Was die Landfauna der Pliocänepoche betrifft, so waren z. B. die pliocänen Säugetiere Europas bekanntlich den indischen sehr nahestehend (vgl. Zittel, in: SB. bayer. Akad. Wiss., Vol. 23, 1893, p. 179).

2) Widhalm führt für den Steppenkalk von Odessa *Acipenser culuso* Widh., *Silurus glanis*, *Cyprinus frisii* an, eine Fauna, welche an die gegenwärtig lebende erinnert (J. Widhalm, Die fossilen Vögel-Knochen der Odessaer Steppenkalksteinbrüche, Odessa 1886, p. 3, 9 [= Beilage zum 10. Bd. der Mém. Soc. nat. Nouv. Russie, Odessa]). Die in den Biographien von Widhalm erwähnte Arbeit dieses Autors „Ueber die fossilen Störe“ ist in Wirklichkeit niemals gedruckt worden.

3) A. S. Woodward, Catalogue of the fossil fishes in the British Museum, Vol. 4, London 1901.

4) Eine vollständige Vergletscherung hat in Sibirien bekanntlich nicht stattgefunden, sondern die Wirkung der Glacialperiode äußerte sich nur in einer Herabsetzung der Temperatur; allein stellenweise erreichten die Gletscher in den gebirgigen Teilen Sibiriens doch eine mehr oder weniger beträchtliche Ausdehnung. So fand V. A. Obrutschew im Bassin des Bodaibo (eines Zuflusses des Witim) ausgedehnte Moränenablagerungen,

in den gemäßigten Breiten aussterben oder nach südlicheren Breiten auswandern.

Die pflanzliche und tierische Bevölkerung konnte nur an solchen Orten ausdauern, welche selbst während der Gletscherzeit ein gemäßigteres Klima bewahrt hatten: hierher gehören das westliche Transkaukasien, die Mandschurei, der Talysch (Bezirk Lenkoran), Japan, die atlantischen Staaten Nordamerikas.[1])

welche von den vom Patom-Plateau (1400—1500 m abs. Höhe) herabsteigenden Gletschern zurückgelassen worden sind. (Obrutschew, Das Bassin des Fl. Bodaibo. Geolog. Untersuch. in den goldführenden Gebieten Sibiriens. Der goldführende Rayon der Lena, Vol. 2, 1903, p. 24. — Derselbe, Geologische Karte des goldführenden Rayons der Lena, Blatt IV—1 und IV—2, St. Petersburg 1907, p. 231). V. A. Obrutschew nimmt zwei Vergletscherungen an, allein A. P. Gerassimow ist nicht geneigt, diese Auffassung zu teilen (ebendas., 1903, p. 73). Nach der Ansicht dieses Autors stiegen die Gletscher von Süden herab, und zwar vom Deljun-Uran-Gebirge (Geol. Unters. im Bergbezirk der Lena, 1903. Goldführender Rayon der Lena, Vol. 4, 1907, p. 26).

1) Für die Flora der Mandschurei (und Japans) ist außer ihrer Verwandtschaft mit derjenigen des Kaukasus auch noch die Ähnlichkeit mit derjenigen der atlantischen Staaten Nordamerikas sehr charakteristisch, obgleich eine Verwandtschaft mit der Flora der pazifischen Staaten verständlicher erscheinen würde. Als Beispiel wollen wir die Erle *Alnus incana* L. anführen, welche in Europa, dem Kaukasus und West-Sibirien verbreitet ist und als Subsp. *sibirica* Fisch. in Daurien auftritt, als Subsp. *hirsuta* Turcz. — in Ost-Sibirien und der Mandschurei, als *A. glauca* Michx. endlich in den östlichen Staaten Nordamerikas. *Corylus heterophylla* Fisch. aus der Mandschurei, China und Japan steht der nordamerikanisch-atlantischen *C. americana* Walt. nahe usw. (vgl. Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte d. Pflanzenwelt, p. 30—34). In der Fischfauna des Amur ist eine derartige Ähnlichkeit kaum zu erkennen; einer Erwähnung verdient nur die Erscheinung, daß Vertreter der in China und im Stromgebiet des Amur weit verbreiteten Gruppe der *Abramidinae* auch im atlantischen Teil Nordamerikas angetroffen werden (sie finden sich auch in Europa und im Kaukasus). Allein wir haben eine analoge Tatsache in der Verbreitung von *Perca fluviatilis* (welche im Stromgebiet des Amur nicht vorkommt!): diese Art kommt in Europa und ganz Nord-Asien vor und tritt dann in der Form *P. fluviatilis* subsp. *flavescens* Mitch. in den östlichen Staaten von Nordamerika auf.

Für China können wir anschaulichere Beispiele einer Analogie mit dem Pflanzenreich anführen: so leben Welse der Gattung *Ameiurus* in Süd-China (*A. cantonensis* C. V.) und in 12 Arten in den östlichsten Staaten Nordamerikas. Weitere Beispiele sind: *Psephurus gladius* (Martens) aus dem Stromgebiet des Jang-tse-kiang und *Polyodon spathula* (Walb.) im Mississippi, Erie-See und den südlichen Staaten, *Alligator sinensis*

Diese Schlußfolgerung bildet in bezug auf die Flora nichts Neues. Auch die Autoren, welche die Mollusken der oberen Tertiärperiode erforscht haben (Simpson, Andrussow, Bogatschev) gelangten zu dem Schluß, daß die Glacialperiode einen vernichtenden Einfluß auf die reiche subtropische Molluskenfauna der gemäßigten Breiten Europas, Asiens und Amerikas ausgeübt hat.

Wir werden demnach die oben von uns aufgeworfene Frage, ob nämlich die chinesischen Elemente unter den Fischen des Amur Übersiedler vom Süden her oder aber aborigene Formen darstellen, dahin beantworten müssen, daß wir es hier mit Aborigenes zu tun haben, welche die Reste der früheren Pliocänfauna darstellen.

Fauvel im Jang-tse-kiang und *A. mississippiensis* Daud. in den südwestlichen Staaten Nordamerikas vom Rio Grande bis Nord-Carolina. Die Urodelen-Gattung *Cryptobranchus*, welche der west-europäischen miocänen Gattung *Andrias* sehr nahe steht, hat einen Vertreter in Japan und China (*Cryptobranchus* sive *Megalobatrachus japonicus* Temm.), einen anderen in den östlichen Staaten Nordamerikas [*Crypt. allegheniensis* (Daud.)]. Mein Kollege Herr A. A. Birula machte mich auf nachstehende Erscheinung aufmerksam: *Putorius eversmanni* Less. ist von Ungarn über Süd-Rußland, Süd-Sibirien, Zentral-Asien und das Himalaya-Gebirge bis Kan-su (Subsp. *larvatus* Hodg.) verbreitet, während die ihm außerordentlich nahestehende Art *C. nigripes* Aud. in Nordamerika östlich von dem Felsengebirge vorkommt. — Zur Erklärung dieser Tatsachen werden wir, meiner Ansicht nach, annehmen müssen, daß während des oberen Tertiärs auf der gesamten Ausdehnung von Japan westlich über ganz Eurasien und Nordamerika bis zu dem Felsengebirge ein freier Austausch der Flora und Fauna vor sich gehen konnte. Die Europa mit Nordamerika verbindende Brücke ging höchstwahrscheinlich über England, Island und Grönland.

Nachtrag.

Während der Korrektur habe ich von Herrn W. K. Soldatow einen merkwürdigen, erst vor kurzem aus Nord-China beschriebenen Fisch *Gobiobotia pappenheimi* Kreyenberg (in: Zool. Anz., 1911) erhalten. Der Fisch wurde im unteren Amur erbeutet. Die genannte aberrante Gattung steht anatomisch der Cypriniden-Gattung *Saurogobio* ziemlich nahe, besitzt aber 8 Barteln und bildet einen Übergang zu der Unterfamilie *Homalopterini*.

St. Petersburg, 4. April 1912.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 16.

Geographische Verbreitung der Süßwasserfische.

I. Regio holarctica: 1) subregio circumpolaris, 2) s. baicalensis, 3) s. mediterranea, 4) s. asiatica montana, 5) s. mississippiensis. 6) s. coloradensis.

II. Regio sino-indica: 7) s. sinensis, 8) s. indica.

III. Regio africana: 9) s. medi-africana, 10) s. africana orientalis, 11) s. africana australis.

IV. Regio madagascariensis: 12) s. madagascariensis.

V. Regio australis: 13) s. pacifica australis, 14) s. tasmano-novozelandica.

VI. Regio neotropica: 15) s. brasiliensis, 16) s. patagonica.

Die Übergangsregionen sind durch Punktierung bezeichnet.

Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden.

I. Biologische Notizen und systematische Beschreibung einiger alter und neuer Arten.

Von

Arthur Hagmeier.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Heidelberg.)

Mit Tafel 17—21 und 7 Abbildungen im Text.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Durch Zufall fand ich vor einiger Zeit in Gartenerde einige *Mermis*, die ich auf Anraten meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. Bütschli näher untersuchte. Da sich bei weiterem Suchen am selben Platz viele Exemplare vorfanden und sich bald herausstellte, daß neben den bisher bekannten Arten *albicans* und *nigrescens* mehrere neue vorkamen, beschloß ich, die Mermithiden zum Gegenstand einer genaueren Untersuchung zu machen. Neben den in der Erde lebenden Formen berücksichtigte ich noch einige Süßwasserformen, die meist aus der Umgebung von Heidelberg stammen. So bekam ich ein größeres Material zusammen, dessen systematische, anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchung ich in Angriff nahm. Da die Arbeit umfangreich zu werden schien, entschloß ich mich, vorerst die systematische Beschreibung der mir vorliegenden Mermithiden fertigzustellen, dagegen die Anatomie und Entwicklungsgeschichte in einer späteren Arbeit ausführlich zu behandeln. Einige biologische Bemerkungen seien der systematischen Beschreibung vorausgeschickt, die bei den einzelnen Arten manche anatomische Details enthält, welche einerseits für die Unterscheidung der Arten von Bedeutung sind, andrerseits aber in Beziehung zu früheren Angaben in der Literatur gestellt wurden. Diese eingestreuten anatomischen Notizen, welche oft nicht ausführlich durch Zeichnungen erläutert werden konnten, mögen als vorläufige Mitteilungen angesehen werden, ebenso die Angaben über die Hauptvorgänge der postembryonalen Entwicklungsgeschichte. Am ausführlichsten wurden die Kopfsinnesorgane behandelt, die ich bei der systematischen Unterscheidung der Arten verwertete.

Die vorliegende Arbeit wurde im Heidelberger Zoologischen Institut angefertigt, und es ist mir ein lebhaftes Bedürfnis, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Bütschli meinen innigsten Dank auszusprechen für das freundliche Interesse und die vielfache Förderung, die er meiner Arbeit zukommen ließ. Auch Herrn Prof. Dr. Lauterborn, durch dessen Freundlichkeit ich mehrere im Wasser lebende Mermithiden-Arten seiner Sammlung untersuchen konnte, sei an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen.

Technik.

Die Würmer wurden beim Graben in reiner Erde gefunden, in Gläsern oder Blechbüchsen mit genügend feuchter Erde aufbewahrt

und dann lebend in Wasser beobachtet. Wenn die Bewegungen, besonders des Vorderendes, das sich nicht leicht durch das Deckglas festlegen ließ, zu lebhaft waren, versuchte ich, die Tiere durch Einbetten in Gelatine zu fesseln, was bei kleineren Formen auch gelang. Die Tiere blieben so 1—2 Tage am Leben. Für Totalpräparate wurden die Würmer mit einem heißen Gemisch von Glycerin und Alkohol, wie es Looss (1901) angegeben hat, übergossen. Diese Methode lieferte besonders bei Larven und bei dünnhäutigen Formen gute Resultate. Brauchbare Resultate erhält man auch mit Formalinlösung, indem man die Köpfe dann einfach in Wasser betrachtet. Kanadabalsampräparate gelingen nur selten gut. Ich benutzte daher in der Regel Glycerin, in dem auch die mit Sublimat konservierten ungefärbten Tiere oder die mit Osmiumsäure gebräunten Tiere aufgehellt wurden. Bei den freilebenden Larven wandte ich mit Erfolg Vitalfärbung mit Neutralrot an. Zu Schnittzwecken wurden die Würmer mit heißem Flemming'schen Gemisch oder mit heißem Sublimatalkohol übergossen und dann sofort in kleinere Stücke zerschnitten. Das mit Flemming konservierte Material läßt sich mit Safranin und Blochmann'scher Flüssigkeit gut färben. Beim Einbetten wurde Cedernholzöl verwandt.

I. Biologische Notizen.

Die geschlechtsreifen Mermithiden leben frei, die einen in der Erde, andere im süßen Wasser. Die Erdformen findet man in einer Tiefe von 30—50, ja bis 70 cm unter der Erdoberfläche; während des Sommers kann man einzelne Tiere auch nahe der Oberfläche auffinden. In der Erde liegen die Würmer meist ruhig, die kleineren in engen Spiralen aufgerollt, die größeren in unregelmäßigen Schlingen den kleinen Hohlräumen der Erde angepaßt, oft auch einen kugelförmigen Knäuel bildend und kleine Erdteilchen umschließend. — Die in der Regel kleineren Wasserformen findet man uhrfeder- oder seltner sprungfederartig aufgerollt am Grund der Gewässer im Detritus, oft jedoch auch tief im Schlamm oder Sand eingegraben. So fand Lauterborn (1904) *Mermis arenicola* Lauterborn 50 cm tief im Sand eines Baches.

Sehr häufig trifft man mehrere Tiere in einem Knäuel vereinigt, zumal Männchen und Weibchen derselben Art. Es findet also hier die Begattung statt. Bei einzelnen alten *albicans*-Weibchen fand ich oft 2—3 Männchen in einem Knäuel beisammen; oft waren es Männchen von verschiedenem Alter. Es darf mit Sicherheit an-

genommen werden, daß die kleineren und dünneren, daher beweglicheren Männchen die Weibchen aufsuchen. — Wie im systematischen Teil an manchen Stellen hervorgehoben werden wird, sind auch die Sinnesorgane des Vorderendes beim Männchen stärker entwickelt.

Den Begattungsvorgang selbst hat schon Kohn (1905) bei *Paramermis contorta* geschildert, bei welcher Art ich ihn auch beobachten konnte. Das Männchen schlingt sein Hinterende in mehreren engen Windungen um den Körper des Weibchens in der Nähe der Vulva, worauf mit Hilfe der Spicula, die wohl dazu dienen, die weibliche Öffnung offen zu halten, das Sperma übergeführt wird. Diese Vorgänge genau zu verfolgen, ist jedoch bei den immerhin großen Tieren nicht wohl möglich, da der dicke Knäuel eine stärkere Vergrößerung unmöglich macht und die Tiere sich trennen, wenn man versucht, sie ins Wasser zu bringen, um ein Präparat anzufertigen.

Die Weibchen legen ihre Eier in der Regel gerade da ab, wo sie einmal ihren Aufenthalt genommen haben. Die alten Weibchen sind dann ganz von Eiern umgeben, die oft an ihnen kleben bleiben und auch unter sich zu Klumpen vereinigt sind. Bei Tieren, die ich in mit Erde gefüllten Präparatengläsern hielt, wurden die Eier oft an die Glaswand gelegt, an der Stelle, an welcher sich das Weibchen oft monatelang in gleicher Lage befand. — Ein besonderes Verhalten bei der Eiablage scheint *Mermis nigrescens* aufzuweisen, deren Eier, abweichend von den übrigen Arten, eine dicke, braungefärbte Schale besitzen mit 2 quastenförmigen, wohl aus eiweißartiger Substanz bestehenden Anhängen (vgl. die Abbildungen bei Meissner, 1856). Trotzdem die von mir in den oben erwähnten Gläsern gehaltenen Weibchen von *M. nigrescens* dicht mit reifen Eiern erfüllt waren, fand ich doch in der umgebenden Erde keine Eier und beobachtete auch nicht, daß sie solche ablegten. Ich muß daher vorläufig die Angabe v. Linstow's (1892, p. 509) bestreiten, wenn er von dieser Species sagt: „Die Eier werden in die Erde abgelegt, in welcher der Embryo ausschlüpft.“ Vielmehr vermute ich, daß die Eiablage von *M. nigrescens* mit einer Erscheinung in Zusammenhang steht, die schon in früheren Zeiten oft beobachtet wurde, nämlich mit dem Auswandern der reifen Weibchen aus der Erde. Auch bei anderen Erd-*Mermis*-Arten kann man die Würmer dadurch veranlassen, an die Oberfläche zu kriechen, daß man die Erde stark befeuchtet. Wahrscheinlich suchen sie in diesem Fall trocknere Stellen zu erreichen und kommen so an die Oberfläche. Bei *M. nigrescens* tritt nun dieser Vorgang im Freien

auf. Wie schon häufig beobachtet wurde — v. LINSTOW führt (1892) die ältere Literatur ausführlich an —, wandern die reifen Weibchen nach starken Platzregen im Juni, meistens am frühen Morgen, aus der Erde und winden sich an Pflanzen in die Höhe. In das Heidelberger Institut wurden im Juni 1908, ebenfalls nach einem starken Gewitterregen, 3 Weibchen von *M. nigr.* eingeliefert, die auf einer Weißdornhecke gefunden waren. Wie KRAEMER (nach dem fast wörtlichen Zitat v. LINSTOW's, l. c., p. 503) beobachtete, gingen die Würmer wieder in die Erde zurück, „sobald die Sonne so hoch gestiegen war, daß sie ihren Aufenthalt bescheinen konnte". Dieser Vorgang erfolgte an mehreren Tagen hintereinander, was wohl mit der großen Individuenzahl zusammenhängt, in der *M. nigrescens* gewöhnlich auftritt. Ich glaube mit ziemlicher Sicherheit annehmen zu dürfen, daß dieses Auswandern nur zur Eiablage geschieht. Dafür spricht der Umstand, daß bei *M. nigrescens* die Eier nicht sukzessive, wie sie sich entwickeln, abgelegt werden, sondern sich sämtlich in dem verhältnismäßig sehr langen Uterus anhäufen, bis die Embryonen in allen völlig entwickelt sind. Dies weist darauf hin, daß eine schnelle und einmalige Eiablage stattfindet. In der Tat beobachtete MEISSNER (1856, p. 40) eine solch rasche Ablage der Eier bei gefangen gehaltenen Tieren. Auch die Bedeutung der Eianhänge würde sich bei einer Eiablage auf den Pflanzen erklären, da sie hier zur Befestigung der Eier dienen könnten, während in der Erde eine solche nicht nötig scheint.[1]) Bis jetzt gelang es mir jedoch nicht, diese Vermutungen durch direkte Betrachtung zu bestätigen, da ich einen sogenannten „Wurmregen" noch nicht beobachten konnte. Doch fand ich an den Weißdornblättern, die mit den oben erwähnten *nigrescens*-Weibchen in das Zoologische Institut gebracht wurden, zahlreiche Eier angeheftet. Über die weiteren Schicksale der in den *nigrescens*-Eiern eingeschlossenen Embryonen kann ich noch keine Auskunft geben. Ich möchte nur bemerken, daß Verfütterungsversuche der Eier an Raupen und Engerlinge resultatlos verliefen.

Die Embryonen der anderen Erd-*Mermis*-Arten schlüpfen aus, sobald sie entwickelt sind und die Erde genügend feucht ist.[2]) Ich hielt einen ganzen Winter über embryonenhaltige Eier von *M. arsenoidea n. sp.* etwas trocken; als ich sie dann zur Untersuchung

1) Ebenso spricht die braune Farbe der Eischale für eine Eiablage am Tageslicht.

2) v. LINSTOW (1883) jedoch erwähnt eine lebendgebärende *Mermis*-Art, *Mermis rotundata.*

in Wasser brachte, schlüpften die Larven, die sich in der Schale besonders mit dem Vorderende lebhaft bewegten, binnen wenigen Minuten aus. Dabei diente der Bohrstachel zum Durchbrechen der Eischale, wie man aus seinen Bewegungen schließen konnte. — Die freilebenden Larven bewegen sich auf der Erde bei genügender Feuchtigkeit fortwährend und lassen sich auch im Wasser einige Tage lebend erhalten. In Glasgefäßen steigen sie an den Wänden empor und sammeln sich oft am Deckel des Gefäßes an [1]), während die geschlechtsreifen *Mermis*-Arten sich immer möglichst tief in die Erde einbohren. Die Dauer dieses freien Lebens kann ziemlich lang sein, wenn die Tiere keinen Wirt finden und die äußeren Verhältnisse für sie günstig sind. Ich fand die Larven, deren Ausschlüpfen oben erwähnt wurde, in einer gutgeschlossenen Glasdose mit feuchter Erde noch nach 3 Monaten lebendig. Während dieser Zeit leben die Tierchen vom Inhalt ihrer Darmzellen, die beim Ausschlüpfen aus dem Ei dicht mit Reservestoffen gefüllt sind, dagegen nach einiger Zeit des freien Lebens ein vacuoliges Aussehen annehmen, ganz wie es bei den erwachsenen Tieren der Fall ist.

Gelangen die freilebenden Larven auf einen günstigen Wirt, so bohren sie sich aktiv ein. Infektionsversuche, wie sie schon v. Siebold (1854) ausführte, stellte ich mit Larven von *Mermis albicans* an, die infolge ihrer relativen Größe leichter zu beobachten sind als die sehr kleinen der anderen Arten. Ich brachte in die Gläser, die die alten Tiere samt den Larven enthielten, verschiedene Insecten. Am besten gelangen die Versuche mit jungen Exemplaren einer *Decticus*-Art, die ich auch in der Weise infizieren konnte, daß ich die Larven in einem kleinen Wassertropfen auf den Körper des etwas gefesselten Insects brachte. Die Larven krochen auf dem Körper herum und fanden sich oft zwischen den Ringen des Hinterleibes, weshalb ich das Einbohren durch die Gelenkhäute für sehr wahrscheinlich halte. Direkt verfolgen konnte ich jedoch den Vorgang nicht, trotz vieler Versuche und Bemühungen. Auch frisch ausgeschlüpfte Exemplare von *Limax agrestis* ließen sich infizieren, ebenso eine Raupe des Lindenschwärmers (*Smerinthus tiliae*). Bei älteren Schnecken und Raupen gelang die Infektion nicht mehr, auch wenn die Raupen (*Vanessa io*) in frisch gehäutetem Zustande mit den *Mermis*-Larven zusammengebracht wurden. — Die Anzahl der eingedrungenen Parasiten betrug je nach der Häufigkeit der

1) Von diesem „Wanderungstrieb" spricht schon v. Siebold (1854).

freilebenden Larven bis zu 15 Exemplare in einem Wirte. Daß auch in der Natur sehr starke Infektionen stattfinden können, bewies ein *Stenobothrus*, in dem ich nicht weniger als 30 Parasiten fand, jüngere Larven von *M. nigrescens*.[1]) — Im Wirt selbst befinden sich die *Mermis*-Larven stets in der Abdominalhöhle, oder, bei den Schnecken, zwischen den Organen, sich durch den ganzen Körper hinziehend in oft zahlreichen Schlingen. Jüngere Larven fand ich bei Heuschrecken oft auch im Thorax.

Wheeler (1901) erwähnt, daß in einer Ameisenart, *Pheidole commutata*, die von Montgomery als *Mermis* betrachteten Parasiten sich im stark erweiterten Kropf (ingluvies) aufhielten. Dies würde sehr von allen übrigen Beobachtungen abweichen. Auch erscheint mir die weitere Angabe, daß die Eier im Wirt abgelegt würden und also eine Infektion der Ameisenlarven bei der Fütterung durch die mit *Mermis* behafteten Arbeiterinnen stattfinden könnte, den bis jetzt beobachteten Lebensgewohnheiten der Mermithiden so sehr zu widersprechen, daß ich vorerst die richtige Bestimmung dieser Würmer als *Mermis* anzweifeln möchte. — Ich selbst fand *Mermis*-Larven nur in den Larven von Ameisen und stellte auch Infektionsversuche mit Ameisenlarven an, die jedoch nur teilweise gelangen. Es wäre interessant, zu untersuchen, ob auch bei unseren einheimischen mit *Mermis* behafteten Ameisenimagines solche Veränderungen in der Körpergröße und Kopfform des Wirtes eintreten, wie sie von exotischen Ameisen beschrieben wurden. — Bei den von mir beobachteten anderen Wirten traten nach der Infektion keine größeren Veränderungen des Wirtes auf. Nur waren die stark infizierten Exemplare von *Stenobothrus*-Arten daran kenntlich, daß sie den Hinterleib, dessen Ringe nur wenig auseinandergezogen waren, nachschleppten und ihn nicht mehr nach oben gerichtet trugen, wie die *Mermis*-freien Exemplare. Das Wachstum der Larven im Wirt geht sehr rasch vonstatten.[2]) Dabei geschieht die Nahrungsaufnahme, wie ich bei *M. brevis* beobachtete, auch durch die Körperhaut. Merkwürdig erscheint mir, daß dieselbe *Mermis*-Art (*M. albicans*) sowohl in Insecten, Myriopoden und Arachnoideen als auch in Mollusken leben kann. Ob bei den verschiedenen Wirten auch

1) Dies scheint mir ein Beweis dafür zu sein, daß freilebende Larven oder Eier von *M. nigrescens* an gewissen Stellen sehr massenhaft vorkommen, was mit einer einmaligen Eiablage auch in Einklang stünde.

2) Über die Frage, wieweit die Körpergröße der *Mermis* von der ihres Wirts abhängig ist, vgl. unten die Bem. bei *M. brevis*, S. 545.

morphologische Verschiedenheiten der Parasiten eintreten, wäre noch zu untersuchen. *Mermis nigrescens* scheint wählerischer zu sein, denn ihre Larven werden hauptsächlich in Heuschrecken aufgefunden. Es kann jedoch leicht sein, daß dies nur mit den Bedingungen der Infektion zusammenhängt.

Schon 3—4 Wochen nach der Infektion fand ich Larven von *M. albicans* und *elegans* ausgewachsen und zur Auswanderung reif. Besonders die Männchen, deren Körpergröße ja viel geringer bleibt als die der Weibchen, scheinen nur kurze Zeit im Wirt zuzubringen. Ob sie weniger Häutungen durchmachen als die Weibchen, müßte noch untersucht werden; ich konnte über die Häutungen während des Larvenstadiums keine Beobachtungen anstellen. Wenn das heimgesuchte Wirtstier nicht vorher stirbt — in welchem Fall der Parasit dann den toten Wirt verläßt —, so können sich die *Mermis* selbst befreien durch Durchbohren der Körperwand des meist sehr entkräfteten Wirtes[1], wie es Kohn (1905) und Corti (1902) bei *Paramermis*-Arten der *Chironomus*-Larven beobachteten. Die in der Erde lebenden Arten sind bei der Auswanderung aus dem Wirt noch von der letzten Larvenhaut umgeben. Hier erhebt sich die nur auf experimentellem Wege zu lösende Frage, von welchem Alter an parasitische Larven, die durch den Tod des Wirtes oder auf andere Weise ins Freie geraten sind, die Fähigkeit besitzen, sich zu geschlechtsreifen Tieren zu entwickeln. Die Einwanderung in einen zweiten Wirt halte ich auch bei Wasserformen für unwahrscheinlich. Die ganz jungen Larven haben freilich eine so zarte Haut, daß sie bei Überführung in ein anderes Medium nach kurzer Zeit zugrunde gehen; bei *M. albicans*-Larven platzt dann meist das Vorderende auf.

Die normalerweise austretenden Larven der Erd-*Mermis*-Arten zeigen noch keine Entwicklung der Geschlechtsorgane. Nur die Vulva und beim Männchen der After sowie die Spiculumanlage sind angedeutet. Die Tiere entwickeln sich nach dem Austritt mehr oder weniger rasch zur Geschlechtsreife. Diese kann bei kleineren Arten schon in wenigen Wochen beendet sein, worauf die letzte Häutung stattfindet. Bei anderen Arten dauert es mehrere Monate bis zur letzten Häutung und Geschlechtsreife. Unter günstigen Umständen, wenn man z. B. die Tiere in feuchter Erde im warmen

1) Bei stark infizierten *Stenobothrus* waren die Muskeln reduziert, die Geschlechtsorgane meist verkümmert.

Zimmer hält, tritt die letzte Häutung viel früher ein. Dieser Unterschied ließ sich leicht an Tieren beobachten, die ich einem im Freien aufgestellten Zuchtkasten[1] im Herbst entnahm. Sie hatten sich im Januar schon alle gehäutet, wogegen die im Januar demselben Kasten entnommenen Würmer noch von der Larvenhaut umgeben waren. Eine im Mai gefundene *M. nigrescens*, die den Winter zwischen Dahlienknollen in einem trockenen Keller zugebracht hatte, besaß noch die Larvenhaut, häutete sich jedoch nach 2 Tagen, als sie in feuchte Erde gebracht wurde. — Über den Vorgang der Häutung selbst berichte ich weiter unten (S. 574).

Die geschilderten Vorgänge vollziehen sich bei den Erdformen in der oben angegebenen Tiefe unter der Oberfläche. Bei ihrer Wanderung in die Erde scheinen die jungen Würmer einfach senkrecht unter den Platz hinabzudringen, an dem sie den Wirt verließen. So kann ich es mir erklären, daß ich im März unter einer zu der Jahreszeit sehr kleinen Ameisenkolonie (*Myrmica rubra* L.) im ganzen 174 *Mermis* fand, die meist noch die Larvenhaut besaßen und zu *M. brevis* (nur 3 waren *M. elegans*) gehörten. Wahrscheinlich stammten diese Würmer vom vorhergehenden Sommer, wo sie in den Larven der Ameisen lebten. In den im März vorhandenen Ameisenlarven fand ich nur vereinzelt kleine *Mermis*-Larven vor. Bemerken möchte ich noch, daß die hier gefundenen Tiere meist kleiner als die gewöhnlich vorkommenden Exemplare, 10—20 mm lang, waren. Der Fundort dieser Tiere wie aller im folgenden Teil zu beschreibenden Erdmermithiden war eine Wiese am Waldrand bei Pforzheim. Der Boden bestand aus (wohl von einem kleineren Wasserlauf früher angeschwemmtem) Buntsandstein-Sand und war ziemlich locker und durchlässig, für Mermithiden also sehr geeignet. Hier fanden sich die *Mermis* in der Erde sehr zahlreich; die dort lebenden Heuschrecken waren in einem Sommer so stark infiziert, daß fast jedes dritte Individuum Parasiten enthielt. Auch der häufig vorkommende *Iulus sabulosus*, der ungefähr in derselben Tiefe seine Eier ablegt, in der die M. leben, ist oft mit M. behaftet, die meist den Arten *albicans* und *brevis* angehören.

Bei den im Wasser lebenden Arten *Paramermis contorta* und *P. fluviatilis* konnte ich, übereinstimmend mit Kohn (1905), beobachten, daß diese Würmer beim Verlassen des Wirtes schon gut entwickelte

1) Ein in die Erde eingegrabener und mit Erde gefüllter Kasten, dem über der Oberfläche ein Käfig aus Metallgaze aufsaß, in den ich die gefangenen Heuschrecken einsetzte.

Geschlechtsorgane besitzen und außerhalb des Wirtes keine Häutung mehr durchmachen, sich vielmehr sofort begatten. Bei anderen wasserlebenden Arten fand ich jedoch auch freilebende Tiere mit der Larvenhaut (*Param. aquatilis*) und erhielt von Herrn Prof. Lauterborn freilebend im Bodensee gefundene Mermithiden mit Larvenhaut. Auch die im Sande eines Baches gefundene *M. arenicola* zeigte noch ungehäutete Exemplare.

Die geschlechtsreifen Tiere der Erdarten können lange Zeit in der Erde leben. Bei *Mermis nigrescens* scheint es immer 2 Jahre zu dauern, bis die Eier sich völlig entwickelt haben und reif zur Ablage sind. Aber auch andere *Mermis*-Weibchen konnte ich bis 3 Jahre lang in den oben beschriebenen Gläsern halten. Auch im Freien findet man zahlreiche solch alte Tiere, die leicht daran zu erkennen sind, daß sie infolge der Reduktion des Fettkörpers ganz durchsichtig geworden sind. Schon bei Lupenvergrößerung sieht man dann die Maschen der Fettkörpervacuolen (bei *albicans, brevis, elegans*) durch die Cuticula des Tieres durchschimmern. In diesen „alten" Tieren sind Degenerationserscheinungen eingetreten, die sich außer am Fettkörper auch an den Seitenlinien stark bemerkbar machen (Taf. 17 Fig. 9). Auch die Muskelbänder scheinen schmäler zu werden. Schließlich treten im Körper Konkretionen auf, z. B. in den Seitenlinien oder an den Fettzellen (vgl. *M. tenuis*, S. 543). Auch die Krystalle in den Vacuolen des Fettkörpers werden sehr zahlreich bei den Arten, die sie besitzen. Endlich ist zu erwähnen, daß auch die Geschlechtsorgane dieser Weibchen, die meist schon alle Eier abgelegt haben, geschrumpft und zerfallen sind.

Kurz erwähnen möchte ich noch, daß die Mermithiden, abweichend von den übrigen Nematoden, die Eigenschaft zu besitzen scheinen, nach Verstümmelungen weiter zu leben und gewisse Regenerationserscheinungen zu zeigen. Lauterborn (1904) bemerkte schon, daß sich Stücke von *M. arenicola* längere Zeit im Sand lebend erhielten. Ich selbst fand ein hinteres Bruchstück einer *M. albicans*, das vorn ganz von der Cuticula abgeschlossen war. Die Körpermuskulatur setzte sich an die Vorderwand an, indem sie pfeilerartige und vorn ausgebreitete Stränge bildete. In demselben Glas fand ich ein Vorderende der gleichen Species, das hinten eine ähnliche Bildung aufwies. Da die Kultur sehr zahlreiche Tiere enthielt, so kann ich nicht behaupten, daß die beiden Bruchstücke von einem Exemplar stammten. Versuche gelangen mir bis jetzt nicht. Wahrscheinlich verheilt die Wunde in dieser Weise nur bei jungen Tieren oder Larven,

und man muß das Auftreten von Bacterien und Pilzen verhindern, die die Wundstelle angreifen und in der Regel das Tier langsam abtöten.

II. Zur Systematik der Mermithiden.

1. Allgemeine Bemerkungen.

Wenn wir die Literatur über die freilebenden Nematoden durchsehen, zu denen die Mermithiden zweifellos in nahen Beziehungen stehen, so finden wir da seit Bastian's (1866), Eberth's (1863) und Bütschli's (1873 u. 1874) Schriften mehrere ausführliche Arbeiten [z. B. de Man (1884, 1886 u. a.), Türk (1903), zur Strassen (1904) etc.], die die beobachteten Tiere mit genauen anatomischen Details schildern und besonders dem Bau der Köpfe ihre Aufmerksamkeit schenken. Außer den älteren Arbeiten Meissner's (1854 u. 1856), Schneider's (1860) und zwei neueren Arbeiten von de Man, resp. Zykoff (1903) und Rauther (1906), welch letzterer sich jedoch vorwiegend mit histologischen Untersuchungen beschäftigte, fehlen in der Mermithidenliteratur genauere systematische Beschreibungen, obwohl (besonders durch v. Linstow) schon viele Arten aufgestellt wurden. Vor allen Dingen fehlt es an Abbildungen nach Totalpräparaten bei stärkerer Vergrößerung. Da Körpergestalt und Größenverhältnisse bei allen Mermithiden ziemlich gleichförmig sind, bieten sie für die Systematik keine Anhaltspunkte, und die nur nach solchen Merkmalen beschriebenen Formen können nicht mit Sicherheit wieder erkannt werden. Besonders gilt dies für die Larven, deren Bau noch weniger differenziert ist. Die Unterscheidung von Arten nach der Verteilung der Längsfelder auf dem Körperumfang, wie dies v. Linstow (1899) versuchte, dürfte wohl nicht immer durchführbar sein, da verschiedene Arten die gleiche Gliederung der Längsfelder besitzen können.

Im Folgenden wurde der Versuch gemacht, die mannigfache Gestaltung der Sinnesorgane am Kopfende vorwiegend als systematisches Merkmal zu verwerten. Außerdem wurden die männlichen Hinterenden zur Unterscheidung benutzt, doch eignen sie sich nicht immer dazu. Die Anordnung der Analpapillen des männlichen Hinterendes ist bei manchen Arten dieselbe, und es unterscheiden sich z. B. die Hinterenden der Männchen von *M. albicans* und *M. brevis* nur unmerklich. Außerdem variiert die Gestalt des männlichen Hinterendes bei

M. brevis z. B. so stark, daß man sich auf andere Merkmale stützen muß, um die Art festzustellen.

Da unter den Kopfsinnesorganen besonders die Schilderung der Seitenorgane einen breiten Raum einnimmt, scheint es nötig, sie vorerst kurz zu besprechen. Die Seitenorgane des Mermithidenkopfes stehen seitlich, wenig dorsalwärts gerichtet, zwischen oder hinter den Kopfpapillen. Sie stellen Einsenkungen der äußeren Haut dar, welche mit der Außenwelt noch durch eine weitere oder engere, oft nur noch ganz feine Öffnung in Verbindung stehen. Die Einsenkungen selbst, im Folgenden als „Cuticularbecher" (*CuB*)[1]) bezeichnet, sind in mancherlei Gestalt entwickelt, als gruben-, kanal-, becher- oder blasenförmige Gebilde. Ihr Innenraum, das „Becherlumen" (*Blu*), ist ausgekleidet von einer bald mehr oder weniger dicken, bald nur ganz feinen Cuticularschicht, die mit der Cuticula des Körpers direkt zusammenhängt. Das Becherlumen scheint in der Regel von einem flüssigen Secret ausgefüllt, das von einer großen Drüsenzelle (*Dr*) herrührt, die am hinteren Ende des Bechers durch eine kleine Öffnung in der Cuticula ausmündet. Durch dieselbe Öffnung treten Fasern (*EF*) in das Becherlumen ein, wo sie frei endigen. Es handelt sich wahrscheinlich um Nerven oder Sinneszellenendigungen. Die Innervierung des Organs geschieht durch den seitlichen Kopfnerv. Bei dem Genus *Paramermis* treten zwischen den beiderseitigen Organen Querverbindungen (*dV*) auf, über deren Natur ich nichts auszusagen vermag. An die Cuticula des Bechers setzen sich anscheinend muskulöse Stränge (*St*) an, die nach hinten zur Körperwand ziehen.

Die Seitenorgane sind als Sinnesorgane aufzufassen. Welcher Art Reize sie aufzunehmen imstande sind, läßt sich nicht ohne weiteres behaupten; doch halte ich es mit zur Strassen (1904) für wahrscheinlich, daß dies chemische Reize sein dürften.

Die Seitenorgane der Mermithiden haben große Ähnlichkeit mit denen der freilebenden Nematoden. Hier wurden sie zuerst von Bastian (1866) beobachtet, aber nur als eigentümliche Skulpturen des Integuments („lateral circular markings" oder „spiral lateral cervical markings of integument") bei verschiedenen Gattungen geschildert. Eberth (1863) hatte diese Gebilde nicht beobachtet, doch halte ich es für wahrscheinlich, daß die Mündungen der Seitenlinien, die er von einigen *Enoplus*-Arten beschreibt, nichts anderes als

1) Man vergleiche hierzu die Figg. 23 u. 24 Taf. 18, die ein fast schematisches Bild eines typischen Seitenorgans geben.

Seitenorgane sind. Von Bütschli (1873 u. 1874) wurden die Seitenorgane als „Seitenkreischen" bezeichnet. de Man stellte (1884) einen ähnlichen Unterschied im Bau der Organe bei verschiedenen Gattungen fest, wie wir ihn auch bei den verschiedenen *Mermis*-Arten finden werden. Später beschreibt de Man (1886, p. 3) einen Kanal, der zu den Seitenorganen führt und den er für den Ausgang einer nicht beobachteten Drüse hält. 1903 (Zykoff) schildet de Man ein Seitenorgan bei *Pseudomermis zykoffi*, wie es ähnlich unten bei Mermithide I geschildert wird. zur Strassen (der übrigens 1904, p. 328 einen ausführlichen Bericht über die Seitenorgane gibt) wies bei *Anthraconema* die Innervierung der Seitenorgane nach. Ein flüssiger Inhalt der Seitenorgane oder Secrettropfen an ihrer Mündung wurden von Bütschli (1874, p. 6), de Man (1886, p. 3) und von zur Strassen (1904, p. 329) bemerkt. Gebilde, die vielleicht identisch sind mit den bei Mermithiden vorkommenden freien Endfasern, beschreibt Bütschli als dunkle Fädchen (1873, p. 16) und als am Rande der Grube stehende Härchen (1874, p. 6).

Bevor ich die einzelnen Arten schildere, sei eine kurze Charakteristik der Familie der Mermithiden gegeben:

Die Mermithiden sind dünne, sehr langgestreckte Nematoden mit glatter Cuticula, die bei den größeren Arten durch Spiralfaserung ausgezeichnet ist, die die Cuticula in zwei sich kreuzenden Lagen durchzieht. Am Kopfe finden sich 4 submediane und 2 laterale Kopfpapillen [1]; die letzteren können fehlen. Außerdem können Mundpapillen [2] auftreten. Zwei Seitenorgane sind, mehr oder weniger gut ausgebildet, immer vorhanden. Das Nervensystem besteht in der Hauptsache aus 4 zellenreichen Gangliengruppen an einem Nervenring, von dem aus starke Nerven (= Kopfnerven) nach vorn zu den Sinnesorganen führen, während nach hinten hauptsächlich ein Rücken- und ein Bauchnerv die Muskulatur versorgen. Die letztere ist durch 6–8 aus Hypodermisgewebe gebildete Längslinien [3]) unterbrochen. Von diesen Längslinien, die in der Regel den ganzen Körper (eine Ausnahme machen die Subdorsallinien bei einigen Arten) durchziehen, sind die beiden Seitenlinien und die Bauchlinie in ihrer ganzen

1) Eine Ausnahme macht *Neomermis macrolaimus*, die v. Linstow (1904) beschrieb und die 10 Papillen besitzen soll.

2) Über den Unterschied zwischen Mund- und Kopfpapillen vgl. p. 567 bei *M. nigrescens*.

3) *Neomermis macrolaimus* besitzt nach v. Linstow nur eine mit Zellen besetzte Dorsallinie und eine ebensolche Ventrallinie.

Länge, die Rückenlinie nur am Vorderende, die Subventral- und Subdorsallinien [1]) nur bei einigen Arten am Vorderende mit großen Zellen besetzt. Der Darmtractus ist nur bei den Larven als zusammenhängend zu erkennen, beim geschlechtsreifen Tier jedoch rückgebildet und verändert, so daß der Ösophagus eine bis beinahe die Körperlänge erreichende Cuticularröhre darstellt und der Darm als Speicherorgan für Reservestoffe dient. Ein After fehlt. Als Excretionsorgan findet sich bei manchen Formen eine Ventraldrüse. Die Geschlechtsorgane sind in der Regel bei beiden Geschlechtern paarig; die weibliche Geschlechtsöffnung liegt in der Körpermitte, die männliche entspricht dem After am Hinterende. Begattungsorgane sind 1 oder 2 Spicula; eine Bursa fehlt. Die Analpapillen des männlichen Hinterendes stehen meist in 3 Längsreihen. Die Spermatozoen sind keulenförmig mit langem Schwanzfaden. [2])

Die geschlechtsreifen Tiere und das 1. Larvenstadium leben, ohne Nahrung aufzunehmen, frei in der Erde oder im Süßwasser, das 2. Larvenstadium lebt parasitisch in der Leibeshöhle von Tracheaten und Schnecken.

2. Beschreibung der einzelnen Arten.

Im Folgenden werden bei jeder Species Maße angegeben, die auf Messungen möglichst vieler Tiere beruhen. Es wurden dann die Grenzen angegeben, aus denen ersichtlich ist, in welchem Maße die Körpergröße wechseln kann, so daß ihr keine große Bedeutung beigelegt werden kann. Die in jedem Maßschema benutzten Abkürzungen sind folgende:

Kpl. gesamte Körperlänge,
gr. Dm. größter Durchmesser,
Dm. K. Durchmesser des Kopfes in der Höhe der Papillen.
Dm. A. Durchmesser am After,

1) Die Seitenlinien sind immer mehr oder weniger dorsalwärts verschoben. Da neben ihnen noch subdorsale Linien vorkommen, ist die Bezeichnung „Subdorsallinien“, wie sie v. Linstow für die Seitenlinien anwendet, unzulässig.

2) Dieser Schwanzfaden ist dem der fadenförmigen Spermatozoen anderer Tiergruppen nicht homolog, er entsteht vielmehr durch Verlängerung des Stiels, mit dem die Spermatozoen an der Spermatozoenmutterzelle festsitzen.

Nr. Vo. Entfernung des Nervenringes vom Vorderende,
Schw. L. Schwanzlänge.

Die überall benutzte Einheit ist 1 mm.

A. Genus *Mermis* Dujardin 1842.

Mit den Charakteren der Familie, abgesehen von den Spicula, die stets in der Zweizahl vorkommen.

1. *Mermis terricola n. sp.*
(Taf. 17 Fig. 1—4, Taf. 19 Fig. 36.)

Die Tiere sind mittelgroße Mermithiden von ziemlich gleichmäßiger Körperdicke. Das Vorderende ist nur wenig, das Hinterende fast gar nicht zugespitzt.

Die Maße der beobachteten Exemplare sind:

	♂♂	♀♀
Kpl.	25, 26, 35	50—110
gr. Dm.	0,15—0,16	0,20—0,38
Dm. K.	0,070—0,08	0,075—0,090
Dm. A.	0,11—0,120	—
Nr. Vo.	0,240	0,27—0,34
Schw. L.	0,140—0,165	—

M. terricola besitzt eine dicke Cuticula (Fig. 1) mit einer feinen gekreuzten Faserschicht. Der Kopf (Fig. 1—3) ist vorn etwas abgerundet und zeigt hinter den Papillen eine ganz schwache Halseinschnürung. An den Enden der 6 in typischer Stellung vorhandenen Papillen (*SP*, *svP*, *sdP*) ist die Cuticula stark verdünnt und nur wenig vorgewölbt. Endfasern der Papillen (Fig. 4) sind in größerer Anzahl vorhanden. Die dünnen, stark lichtbrechenden Fasern (*EF*) treten gleichsam in einem Hohlzylinder aus dem Stützgewebe heraus und laufen in der Cuticula in feine, gegeneinander konvergierende Spitzen aus. Die Seitenorgane (*So*) münden dicht hinter den Seitenpapillen (*SP*) und liegen etwas dorsalwärts von der Seitenlinie. Es sind becherartige Einsenkungen der Körpercuticula; sie sind bei Seitenlage des Kopfes 0,02 mm lang und besitzen einen größten Durchmesser von 0,014 mm. Die etwas nach vorn gerichtete Mündung (*Öf*) ist kreisrund bis elliptisch und hat einen Durchmesser von 0,004 mm. Wie man bei Medianlage des Kopfes (Fig. 3) sieht, ist die vordere Wand des Cuticularbechers (*CuB*) stärker

als die hintere. Der Becher selbst ist noch umgeben von plasmatischem Gewebe (*PB*), das wahrscheinlich von Zellen der Seitenlinien gebildet wurde. Am Grund des Bechers befindet sich eine Öffnung in der Cuticula, durch die Nervenfasern eintreten, und außerdem das Ende einer großen Drüsenzelle (*Dr*). Drei starke Endfasern verlaufen frei in der Mitte des Bechers und endigen bei der Öffnung, oft etwas darüber hinausragend.

Als weitere Sinnesorgane treten etwas hinter dem Beginn der Muskulatur (*MA*, Fig. 2) in den Seitenlinien Halspapillen (*CuR*. HP_1 u. HP_2) auf, die große Ähnlichkeit mit den von RAUTHER (1906, p. 48) beschriebenen Kanalfasern von *M. albicans* besitzen, doch bei *M. terricola* weniger stark entwickelt sind. In der Seitenlage des Kopfes (Fig. 2) sieht man auf der Oberfläche ein Cuticularringchen, das die Mündung der Faser darstellt (CuR_1, Fig. 2). Dahinter schließt sich ein langgestreckter Hohlraum an (*SK*), der etwas über der Seitenlinie liegt und nach einem Verlauf von 0,03 mm durch ein Querleistchen unterbrochen wird, das wieder den Austritt einer Faser andeutet (CuR_2). Von da aus setzt sich der Kanal noch eine kurze Strecke nach hinten fort und endigt anscheinend blind. Näheres über den Bau dieses Seitenkanals muß die Untersuchung auf Schnitten ergeben, die ich bis jetzt noch nicht ausführen konnte.

Das Zentralnervensystem, dessen Entfernung vom Vorderende oben angegeben wurde, weist hinter dem Nervenring die typischen Gangliengruppen von großen, nur lose zusammenhängenden Zellen auf, wie ich es ausführlicher bei *Paramermis contorta* schildern werde. Die Kopfnerven ziehen getrennt nach vorn.

Die Mundöffnung (*Mö*) lag bei den meisten beobachteten Tieren terminal, ist jedoch bei den kleineren Weibchen und bei den Männchen mehr oder weniger ventralwärts verschoben. Am deutlichsten war dies zu sehen bei dem Männchen, dessen Kopf in Fig. 1 gezeichnet ist. Eine enge Mundröhre (*MR*, Fig. 1) führt zum Beginn des Ösophagusrohres (*Oe*, Fig. 3), dessen Vorderende eine ringförmige, nach vorn spitz auslaufende Verdickung trägt. Am Beginn des Ösophagus ist die Cuticula des Kopfendes ringförmig in das Gewebe eingesenkt und bildet so einen kleinen „Mundtrichter" (*MT*), der besonders an konservierten, etwas geschrumpften Exemplaren hervortritt und dann von einem dünnen plasmatischen Becher umgeben ist, dem „Mundbecher" (*MB*), der wohl größtenteils aus den Enden von Muskelfasern besteht, die am Ösophagusende inserieren und bei der Schrumpfung nicht so weit zurücktreten wie das umgebende Gewebe

(Fig. 1 und Fig. 3). Diese Muskeln (*RM*) ziehen als breite Bänder vom Vorderende des Ösophagus nach hinten zur Körperwand. Man kann bei Medianlage (Fig. 3) 4 Muskelbänder (*RM*) unterscheiden. Das Ösophagusrohr selbst ist fein quergeringelt und hat am Vorderende einen Durchmesser von 0,005 mm, verengert sich aber in der hinteren Körperhälfte stark und läßt sich bei alten Tieren als dünnes, nur mit spärlichem Plasma umgebenes Röhrchen fast bis zum Hinterende verfolgen. Bei einem 110 mm langen Wurm betrug die Ösophaguslänge 104 mm. Ein ähnlich langes Ösophagusrohr findet sich bei der von v. Linstow (1904, p. 491) beschriebenen *Neomermis macrolaima*. Der Ösophagus verläuft bis zum Nervenring in der Körperachse, weiter hinten in der Nähe der einen Subventrallinie. Der Fettkörper (= Darm) besteht aus großen Zellen, deren Vacuolen mit größeren und kleineren fettartigen Kugeln erfüllt sind. Im entleerten Zustande, bei alten Tieren, sieht man ein Gewebe von 0,02—0,03 mm Durchmesser besitzenden, oft regelmäßig sechseckigen oder abgerundeten Maschen, deren Wände von kleinen Kügelchen ausgekleidet sind. Dazwischen finden sich zerstreut einzelne kleine Krystalle.

In der Leibeshöhlenflüssigkeit flottieren vereinzelte hyaline Körperchen, ähnlich denen von *Paramermis aquatilis*, die ich bei Beschreibung letzteren Tieres näher schildern werde.

Bei allen Individuen war die Ausmündung einer Ventraldrüse deutlich zu erkennen. Sie lag in der Ventrallinie 0,27—0,34 mm hinter dem Vorderende. Die Drüse selbst konnte ich an Totalpräparaten nicht mit Sicherheit auffinden.

Die Längslinien sind gut entwickelt, und besonders die Seitenlinien zeigen große, langgestreckte Zellen mit länglichen Kernen, die bei alten Tieren allein übrig geblieben sind und ein homogenes Aussehen erhalten haben. Eigenartig ist das Verhalten der Längslinien am Vorderende. Die Seiten- und Medianlinien (*SL*, *BL* u. *RL*) ziehen hier mit starkem Zellbelag bis zum Beginn der Kopfpapillen. Die Subventrallinien (*svL*) und ebenso die wohlentwickelten Subdorsallinien (*sdL*) enthalten kurz vor dem Nervenring keine Zellen, und erst 0,11—0,13 mm vom Vorderende entfernt treten in ihnen große Zellen auf, die jeweils einen bis zu den Papillen ziehenden Wulst bilden, der nach hinten etwas verdickt ist und so das Aussehen einer birnförmigen Drüse erhält (Fig. 2 u. 3 *svL*, *sdZ*). Hinter dem Nervenring sind die Subdorsallinien nicht mehr deutlich zu erkennen. Die

Subventrallinien dagegen durchziehen, wie bei allen Mermithiden, die ganze Körperlänge und sind in größeren Abständen von relativ großen, birnförmigen sogenannten Fettzellen besetzt. die auf dünnen Stielen sitzen. Die Rückenlinie enthält vor dem Nervenring nur wenige, in einer Reihe weit auseinanderstehende Zellen, die sie nur bis kurz hinter den Nervenring bekleiden.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig entwickelt. Das männliche Hinterende (Fig. 36) ist wenig gekrümmt; die Spitze des Schwanzes ventral verschoben und fast abgerundet. Die 2 Spicula sind relativ dünn. ca. 0.25 mm lang und im distalen Drittel ventral umgebogen. Ihre Enden sind federmesserartig abgestutzt. Die Retractoren der Spicula (*R*) sind fächerartig und inserieren auf einer langen Strecke der Rückwand. Die Protrusoren (*Pr*) umgeben die Spiculascheiden (*Sp. S*) und breiten sich zur Insertion an der Ventralwand um die Geschlechtsöffnung aus. Außerdem ziehen Muskelfasern von der Rückseite der Spiculascheiden zur dorsalen Körperwand. Diese bewirken durch ihre Kontraktion wohl eine Annäherung der Spiculascheiden an die dorsale Körperwand, wodurch das Austreten der Spicula erleichtert werden dürfte, besonders wenn dieselben, wie bei der vorliegenden Art, etwas gekrümmt sind. Die Muskelgruppe ist in den Figuren als Fixator (*Fx*) bezeichnet. — Die Bursalmuskeln sind bis an das Hinterende zahlreich vorhanden und erstrecken sich nach vorn bis 0,4 mm vor die Geschlechtsöffnung. Ihre Kontraktion bewirkt eine starke Abplattung des Schwanzes, wobei auf der Ventralseite eine Art Bursa entsteht und die Spicula ausgestoßen werden. Die Analpapillen des männlichen Hinterendes (Textfig. A) sind deutlich zu sehen. Sie stehen in drei Längsreihen, von denen die mittlere eine kurze Strecke vor der Geschlechtsöffnung und am Schwanzabschnitt verdoppelt ist. Die mittlere Papillenreihe reicht weiter nach vorn als die seitlichen, etwa so weit, wie sich die Bursalmuskulatur erstreckt.

Das weibliche Hinterende ist etwas stärker verdünnt als das männliche und besitzt ebenfalls ein etwas ventralwärts gerichtetes Ende, durch dessen verdickte Cuticula einige Fasern nach außen ziehen, die wahrscheinlich Sinnespapillen darstellen und in gleicher Weise bei einigen anderen Mermithiden auch vorkommen. In der Seitenlage erscheint die Rückenfläche des Hinterendes konvex, die Bauchfläche schwach konkav gekrümmt. Die Vulva liegt etwas hinter der Körpermitte und stellt einen Querspalt dar, der in einen schräg nach innen und vorn in der Körpercuticula verlaufenden

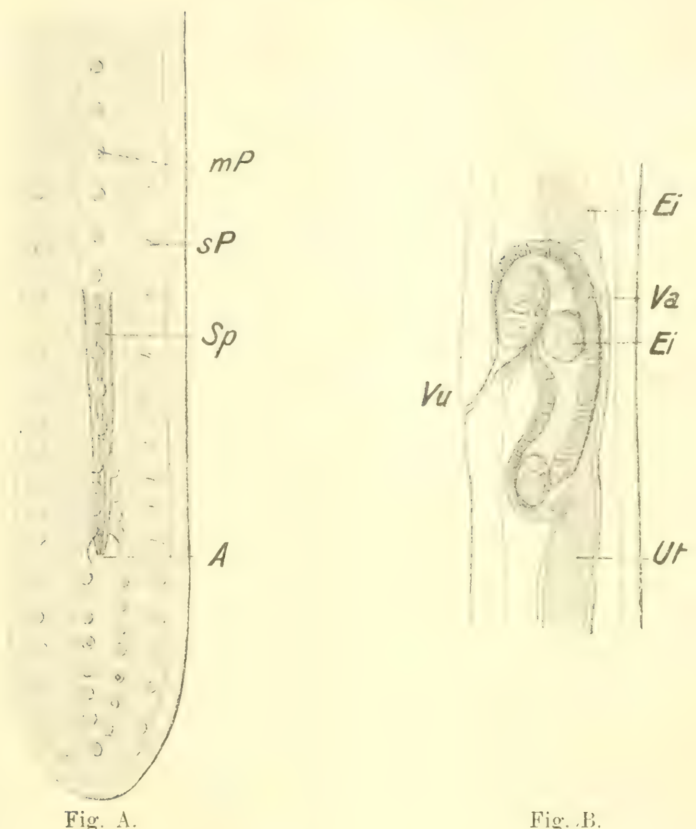


Fig. A. Fig. B.

Fig. A. *M. terricola.* Männliches Hinterende von der Bauchseite zur Demonstration der Papillenstellung. 235 : 1. *Sp* Spicula. *A* Geschlechtsöffnung. *mP* mittlere, *sP* seitliche Papillenreihe.

Fig. B. Körpermitte eines Weibchens von *M. terricola* von der Seite. 70 : 1. *Vu* Vulva. *Va* Vagina. *Ut* Uterus. *Ei* Eier.

Kanal führt, der 0,12 mm lang ist und in das Lumen der stark muskulösen, sförmig gekrümmten Vagina mündet. Die Vagina geht innen in die beiden Uteri über (Textfig. B). — Die Eier sind kugelförmig mit glatter Schale und einem Durchmesser von 0,070—0,075 mm. Larven beobachtete ich keine. Die geschlechtsreifen Tiere leben in der Erde. Gefunden wurde *Mermis terricola* am Pforzheimer Fundplatz zu verschiedenen Jahreszeiten.

Unter den wenigen (ca. 12) von mir beobachteten Exemplaren fanden sich 2 Hermaphroditen, auf deren Bau ich etwas näher

eingehen muß. Sie haben ganz das Aussehen und die Größe der Weibchen (die Kpl. war 110 und 70 mm); Ovarien, Uteri, Vagina und Vulva sind wohlentwickelt, im Uterus des einen Tieres fanden sich noch reife Eier. Das Hinterende jedoch besitzt eine männliche Geschlechtsöffnung mit einer Cloake und Spicula. Die Spicula des einen, 110 mm langen Tieres waren, der bedeutenderen Körpergröße entsprechend, länger als bei den normalen Männchen (0,4 mm lang), jedoch weniger gebogen und unregelmäßig gekrümmt, mit knotenartigen Verdickungen. Spiculumscheiden und lange Retractoren waren vorhanden, während die Bursalmuskulatur nur in der eigentlichen Schwanzregion entwickelt war. Analpapillen in typischer Zahl und Stellung vorhanden. Bei dem zweiten hermaphroditischen Exemplar waren die Spicula noch unregelmäßiger ausgebildet und die männlichen Papillen nur spärlich vorhanden, dagegen die Bursalmuskulatur auch vor der männlichen Geschlechtsöffnung deutlich wahrnehmbar. In beiden Fällen konnte ich jedoch keine männlichen Gonaden und deren Ausführgänge auffinden, zumal auch die Tiere schon alt und degeneriert waren.

Schon Meissner (1854, p. 209 u. 257) beschrieb derartige Hermaphroditen ausführlich bei *Mermis albicans*. Auch er fand weder Hoden und noch Vas deferens, wohl aber vollständig entwickelte Spicula. Er schreibt den von ihm beobachteten Tieren männlichen Habitus zu. Doch zeigt auch in diesem Fall die regelmäßige Ausbildung der weiblichen Gonaden und ihrer Ausführgänge deutlich, daß es sich in Wirklichkeit um Weibchen handelte, die mit männlichen Copulationsorganen ausgerüstet waren. — Auch v. Linstow beobachtete eine hermaphroditische *Mermis* (1903, p. 527). Er beschreibt das Tier als *Mermis mirabilis* und erwähnt ebenfalls keine männlichen Gonaden, während Copulationsorgane und die weiblichen Gonaden wohlentwickelt waren.[1])

1) Es möge hier kurz erwähnt werden, daß bei manchen Mermithidenweibchen am Hinterende Rudimente männlicher Copulationsorgane auftreten. Bei einem großen *Mermis*-Weibchen, das ich der Freundlichkeit von Herrn Prof. Lauterborn verdanke, das ich aber mangels genügenden Materials erst später ausführlich beschreiben werde, war die Bursalmuskulatur stark ausgebildet und das Hinterende, wohl infolge der Kontraktion derselben, abgeflacht. Vereinzelte Bursalmuskeln finden sich bei einzelnen weiblichen Individuen von *Mermis elegans*, *M. albicans* und *M. arsenoidea*. Hierher rechne ich auch die Fälle, in denen eine Cloake oder Afteröffnung angedeutet ist und die sich bei Weibchen von *albicans*

2. *Mermis tenuis n. sp.*
(Taf. 17 Fig. 5—6, Taf. 19 Fig. 37 u. 37a.)

Mit dem Artnamen *tenuis* bezeichne ich kleinere Mermithiden von geringerem, ziemlich gleichmäßigem Durchmesser. Die Körpermaße der 5 beobachteten Tiere sind folgende:

	♂♂	♀♀
Kpl.	17, 23, 27	27, 29
gr. Dm.	0,09—0,12	0,132, 0,127
Dm. K.	0,039—0,048	0,052
Dm. A.	0,080—0,090	—
Nr. Vo.	0,184—0,260	0,198, 0,240
Schw. L.	0,178—0,180	—

Die Cuticula entbehrt der gekreuzten Faserschicht. Bei starker Vergrößerung kann man in ihr eine feine Querstreifung bemerken; doch scheint diese von der Struktur der tiefer liegenden Cuticulaschicht bedingt zu sein und entspricht daher nicht der Faserschicht anderer Mermithiden. Der Kopf ist in der Seitenlage abgerundet, mit schwacher Halseinschnürung; er erscheint bei Medianlage eckig durch die Papillenausbuchtungen. Es sind 6 Kopfpapillen in typischer Stellung vorhanden. Die Nervenendigungen dieser Papillen sind kleine Endorgane, ähnlich denjenigen, welche ich bei *M. nigrescens* näher beschreiben werde. — Die Seitenorgane sind größer als bei allen anderen Arten. In der Seitenlage des Männchens (Fig. 5) sieht man hinter der Seitenpapille (*SP*), 0.03 mm vom Kopfende entfernt, einen breiten Querspalt von der Form einer liegenden ∞ (*Öf*). Er nimmt mit einer Länge von 0,03 mm fast die ganze Breite des Kopfes ein und stellt die nach vorn gerichtete Mündung des Cuticularbechers (*CuB*) dar, der sich nach innen und hinten in den Körper einsenkt (s. Fig. 6). Bei tieferer Einstellung sieht man den Grund des Bechers als hellen Querstreif, der in der Mitte durch das Vorderende einer großen Drüsenzelle (*Dr*) unterbrochen ist, welch letztere zwischen den Zellen der Seitenlinie eingebettet liegt. Von der Mitte des Bechergrundes aus ziehen nach vorn einige Fasern, die jedoch nicht immer deutlich zu sehen sind. Auf der Oberfläche sieht man in der Höhe des hinteren Bechergrundes das Cuticular-

---

sehr häufig finden lassen, aber auch vereinzelt bei *elegans*, *arenicola* und *Paramermis fluviatilis* vorkommen.

kreischen einer Halspapille (*HP*). Über den inneren Bau des Seitenorgans gibt uns die Medianansicht des Kopfes (Fig. 6) Aufschluß. Wir sehen hier bei hoher Einstellung ein weites Lumen mit weiter Öffnung nach außen (Fig. 6 rechts *Soh*). Bei tieferer Einstellung verengert sich das Lumen und ist bei Einstellung auf den optischen Horizontalschnitt (Fig. 6 *Som*) am engsten, reicht aber auch hier am weitesten (0.022) nach innen und hinten. Stellen wir noch tiefer ein, so erweitert sich das Becherlumen wieder und wird so groß, wie es bei hoher Einstellung war.

Das Seitenorgan der männlichen *M. tenuis* ist demnach eine breite, quergestellte Einsenkung der Cuticula, die in ihrer Mittellinie nur ein enges Lumen hat, während ihre Seiten weite Lumina besitzen und mit großen Öffnungen nach außen münden.

Beim Weibchen ist das Seitenorgan viel geringer entwickelt, wie es auch bei anderen Mermithiden der Fall ist. Die Mündung des Organs ist hier ein einfacher, nur 0,02 mm langer Querspalt, und der Cuticularbecher hat ein einfaches Lumen, das 0,014 mm nach hinten reicht. Drüsenzelle und Endfasern sind vorhanden. Bei Vitalfärbung eines Weibchens mit einer schwachen Methylenblaulösung färbte sich der Inhalt des Bechers rasch tiefblau, während die Endfasern farblos blieben. Bei konservierten Tieren fand ich erstarrte Secrettropfen an der Mündung der Seitenorgane, und sehr oft kleben an dieser Stelle Schmutzteilchen an. Es ist also mit Sicherheit anzunehmen, daß der Seitenorganbecher beim lebenden Tier mit einem Secret gefüllt ist, das nur von der erwähnten Drüsenzelle am Grunde des Bechers herrühren kann.

Außer den schon oben erwähnten Halspapillen in der Höhe der Seitenorgane finden sich noch seitliche Halspapillen 0,025 mm weiter hinten (s. Fig. 6) und mediane beim Beginn der Muskulatur und in derselben Höhe wie die hinteren seitlichen (Fig. 6 HP_2).

Die Verhältnisse des Nervensystems sind ähnlich denen von *terricola*. Der Nervenring selbst ist relativ stark entwickelt.

Die Mundöffnung liegt terminal und führt in ein weites, kurzes Mundrohr, das beim lebenden Tier denselben Durchmesser hat wie der Ösophagus. Ein enger Mundtrichter (*MT*, Fig. 6) umgibt den Anfang des 0,003—0,004 mm breiten, fein quergeringelten Ösophagusrohres, das etwa $^1/_5$ der Körperlänge erreicht. Breite Retractoren (*RM*) inserieren am Beginn des Ösophagus und sind besonders in der Seitenlage deutlich zu erkennen.

Der Fettkörper (Darm) zeigt denselben Bau, wie er bei *M.*

terricola geschildert wurde, doch sind die Zellen hier nicht so deutlich zu erkennen. Einen Excretionsporus (Öffnung einer Ventraldrüse) konnte ich nicht mit Sicherheit nachweisen.

Über den Verlauf der Längslinien vor dem Nervenring konnte ich wegen der geringen Größe des Kopfes und weil nur ganz schmale Streifen über den Längslinien von Muskulatur freibleiben, am Totalpräparat keine Anschauung gewinnen. Hinter dem Nervenring kann man drei gutentwickelte Längslinien (Bauchlinie und Seitenlinien) unterscheiden mit relativ großen Zellen. Die Zellen der Seitenlinien sind prismatisch bis kubisch und bis zu 0,018 mm lang und 0,010 mm breit. Die kugligen Bauchlinienzellen haben einen Durchmesser bis 0,008 mm. In der Rückenlinie waren hinter dem Nervenring keine Zellen zu erkennen. Bei einem alten Männchen bemerkte ich an den Subventrallinien unregelmäßige, schollenartige Zellen, die wahrscheinlich degenerierte Fettzellen darstellen.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig, doch ist beim Männchen der hintere Hoden stark reduziert. Bei einem 23 mm langen Männchen betrug die Länge des hinteren Hodens nur 0,15 mm; allerdings befanden sich die Hoden auch schon in degeneriertem Zustande.

Das Vas deferens hat eine dicke Wand, die durch zwei Reihen schräg zur Längsachse angeordneter Zellen gebildet wird. Es entsteht so ein ähnliches Aussehen, wie es de Man (1886) bei *Enoplus communis* und anderen freilebenden Nematoden fand und z. B. tab. 2 fig. 18, 19 abbildete. Die Spicula von *M. tenuis* (Taf. 19 Fig. 37 und 37a) sind relativ klein, 0,048—0,066 mm lang und durchschnittlich 0,009 mm dick. Ihre cuticulare Rinde ist lebhaft gelb gefärbt und endet an der Spitze in einzelnen abgerundeten Vorsprüngen (37a). Bei einem Männchen (Fig. 37) war das rechte Spiculum verkümmert und nur etwa halb so groß wie das linke. Bei den übrigen Männchen waren beide Spicula gleichgroß (vgl. Textfig. C). Die Bursalmuskeln sind nur schwach entwickelt und fehlen dem Hinterende des relativ langen Schwanzes völlig. Auch die Retractoren (*R*) sind nur kurz. Die Protrusoren (*Pr*) umgeben die Spiculascheiden. An dem Proximalende der Spicula sitzen große, drüsenartige Zellen (*RZ*), über deren Bedeutung ich keine Angaben machen kann. Sie finden sich auch bei anderen Mermithidenmännchen, oft auch zwischen die Muskelfasern des Retractors eingebettet. Die männlichen Papillen (Textfig. C) stehen in drei einfachen Längsreihen

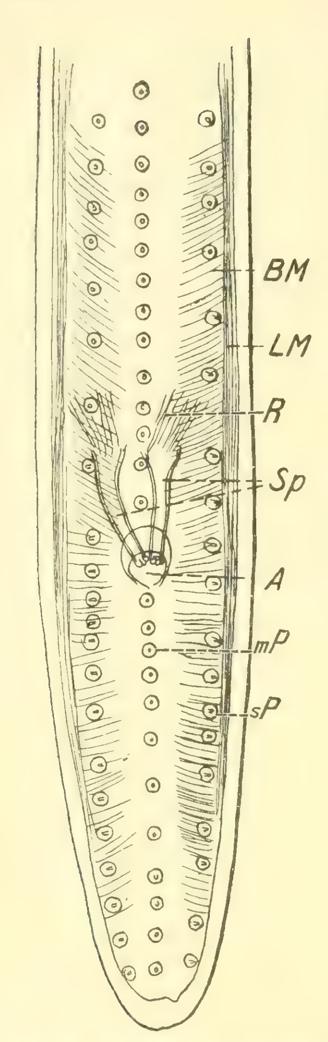


Fig. C. Hinterende eines Männchens von *M. tenuis*, mit normalen Spicula, von der Bauchseite. 355 : 1. *BM* Bursalmuskulatur. *LM* Längsmuskulatur. *Sp* Spicula. *R* Retractor. *A* Geschlechtsöffnung.

und reichen etwa so weit wie die Schwanzlänge vor die Geschlechtsöffnung. Ihre Zahl ist 70—80.

Das weibliche Hinterende ist in ähnlicher Weise abgerundet wie das männliche. Die Vulva liegt vor der Körpermitte (ca. 1 mm) und hat einen ähnlichen Bau wie die von *terricola.* Die Eier sind etwas linsenförmig, mit glatter Schale und einem größten Durchmesser von 0,077—0,080 mm bei einer Dicke von 0,061 mm. — Die erste, freilebende Larvenform ist 0,60—0,64 mm lang, im Maximum 0,017 mm dick. Das Hinterende läuft ganz allmählich spitz zu und sein hyaliner Teil ist 0,048 mm lang; der Mundstachel ist 0,022 mm und der Ösophagus 0,28 mm lang. Die parasitischen Larven beobachtete ich nicht. — Die geschlechtsreifen Tiere leben in der Erde und bewegen sich äußerst lebhaft, wenn man sie in Wasser bringt. Fundort: Pforzheim. Ein Männchen fand ich auch in der Erde des oben erwähnten Zuchtkastens.

3. *Mermis brevis n. sp.*

(Taf. 17 Fig. 7—9 u. Taf. 19 Fig. 38—39, Taf. 20 Fig. 40.)

Eine häufig vorkommende Art, die im Vergleich mit anderen Mermithiden bei relativ großem Durchmesser nur eine geringe Körperlänge hat. Das Vorderende ist nur wenig, das Hinterende ganz unmerklich verdünnt. Das Kopfende der Männchen (Fig. 7) ist abgerundet, während das der Weibchen mehr oder weniger spitz zuläuft (Fig. 8). Eine Halseinschnürung fehlt; der Durchmesser nimmt beim Männchen allmählich hinter den Papillen zu, während er sich beim Weibchen

ziemlich plötzlich stark vergrößert, so daß das Vorderende kegelförmig zugespitzt erscheint.

Die beobachteten Maße sind folgende:

	kl. ♂	♂♂	kl. ♀	♀♀
Kpl.	3,8	11—20	8	12—35
gr. Dm.	0.114	0,180—0,215	0,124	0,22—0,54
Dm. K.	0.039	0,050—0,057	0,044	0,057—0,070
Dm. A.	0,110	0,13—0,18	0,102	—
Nr. Vo.	0.190	0,23—0,26	0,20	0,28—0,34
Schw. L.	0,101	0,13—0,18	0,118	—

In der Tabelle sind die Maße der kleinsten geschlechtsreifen Tiere (kl. ♂ und kl. ♀) gesondert angegeben, während die übrigen Maße sich auf die durchschnittlichen Größenverhältnisse der größeren geschlechtsreifen Tiere beziehen. Es geht daraus hervor, in welch weiten Grenzen die Größenverhältnisse schwanken. Die Körperlänge der geschlechtsreifen Tiere ist abhängig von der Größe des Wirtstieres und von der Zeit, welche die Larve darin zubrachte.

Die Cuticula ist gut entwickelt mit deutlicher gekreuzter Faserschicht. Am Kopfende des Weibchens (Fig. 8) ist sie in einer kegelförmigen Partie, die sich nach hinten verengt und die Mundröhre umgibt, gelb gefärbt. Bei manchen Tieren erstreckt sich diese Färbung über ein größeres Gebiet der Kopfspitze. Bei einer größeren Anzahl älterer Weibchen war die äußere Cuticularschicht der Kopfspitze bis kurz hinter die Papillen aufgesplittert und hing in Fetzen am Kopf. An der Kopfspitze fehlte die gekreuzte Faserschicht, und um die Papillenenden erhoben sich kugelförmige Ausbuchtungen der tieferen Cuticularschicht, die bei unversehrten Tieren nicht hervortreten. Häufig hingen an der entblößten Stelle kleine Erdteilchen, so daß es den Anschein bekam, als ob das Vorderende klebrig wäre.

Die Gestalt des weiblichen Kopfendes ist oft ansehnlich verändert, indem die Cuticula und das Gewebe, das den Ösophagus umgibt, vor den Papillen viel stärker entwickelt sind. Im extremen Fall entsteht so eine schnabelartige Verlängerung des Kopfes (Textfig. D). Solche „rostrate" Formen finden sich ziemlich häufig, hauptsächlich unter den kleineren Weibchen. Zwischen dieser Kopfform und der typischen finden sich alle Übergänge. *M. brevis* besitzt 6 Kopfpapillen in typischer Stellung. Beim Männchen sind sie stärker entwickelt als beim Weibchen, wo sie nur als dünne, spitz auslaufende Fortsätze die äußere Lage der Cuticula durch-

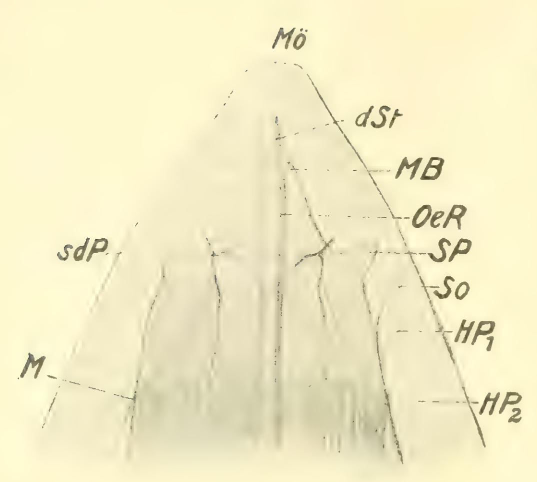


Fig. D. Kopf eines „rostraten" Weibchens von *M. brevis*, vom Rücken. 520 : 1. *MB* Mundbecher. *OeR* Ösophagusrohr. *SP* Seiten-, *sdP* Subdorsalpapille. *So* Seitenorgan. *HP* Halspapille. *M* Beginn der Längsmuskulatur. *dSt* dorsales Stachelende des Ösophagusrohres.

setzen. Zwischen den Kopfpapillen durchziehen noch mehrere Fasern (*FP*, Fig. 7) die Cuticula des Kopfendes. Einige endigen am Scheitel, am Rande der gelben Färbung; andere verlaufen in nächster Nähe der Papillen. Diese Fasern haben dasselbe Aussehen wie die Fasern der Halspapillen, die auch bei *M. brevis* in mehrfacher Zahl vorhanden sind. — Die Seitenorgane der Männchen sind besser entwickelt als die der Weibchen. doch bei beiden von derselben Form. In der Medianlage (Fig. 7 *So*) sieht man hinter den Seitenpapillen jederseits einen Kanal, der sich 0,018 mm weit nach hinten und innen erstreckt und 0.026 mm vom Vorderende entfernt ausmündet. Sein enges Lumen erweitert sich nach hinten etwas. Die Wand des Seitenorgans wird von einer dünnen Cuticularschicht gebildet. die eine Fortsetzung der Körpercuticula ist. Fasern im Seitenorgan konnte ich nicht nachweisen. ebensowenig gelang es mir, eine Drüse zu erkennen. In der Seitenlage (Fig. 7a) bemerkt man einen langgestreckten, ca. 0,007 mm breiten Becher mit einer hinten und dorsal von der Seitenpapille liegenden ovalen Öffnung.

Das Nervensystem ist besonders an alten Tieren gut zu erkennen. Wie in Fig. 8 (Seitenlage) wiedergegeben, bemerken wir in der oben angegebenen Entfernung vom Vorderende den dorsalwärts etwas aufsteigenden Nervenring, hinter dem die aus zahlreichen. birnförmigen Zellen zusammengesetzten 4 Ganglien liegen. Wir können auf der Seite das Lateralganglion (*LG*) wahrnehmen. dessen Differenzierung in Lateral- und Postlateralganglion (vgl. *Paramermis contorta*, Fig. 26) hier nicht scharf ausgeprägt ist. Das Dorsalganglion (*DG*) besteht nur aus wenigen, langgestreckten Zellen.

während das Ventralganglion (*VG*), von dem man nur die rechte Hälfte sieht, aus zahlreichen, großen Zellen besteht.

Am vorderen Rande des Nervenringes entspringen die Kopfnerven (*SN*, *svN*, *sdN*), zu denen auch Fasern direkt von den Ganglien treten. Die Kopfnerven enthalten bei dieser Art nur wenige Sinneszellen und verlaufen mit ihren distalen Enden im Gewebe der Längslinien. Auf der Höhe des Nervenringes bemerkt man an der Ventralseite die Fasern der Ventrolateralcommissur (*vlCo*), die hier eine Strecke weit direkt unter der Cuticula verlaufen. An den hinteren Rand des Nervenringes treten Bündel von Muskelfortsätzen (*Mf*) der vor dem Ring gelegenen Längsmuskelfasern und zwar entsprechend den Muskelfeldern subventrale (*svMf*), ventrolaterale (*vlMf*), dorsolaterale (*dlMf*) und subdorsale (*sdMf*) Muskelfortsätze (vgl. auch Fig. 26 von *Paramermis contorta*).

Die enge Mundöffnung (*Mö*) führt in ein enges, kurzes Mundrohr. Das vordere Ösophagusende ist von einem Mundtrichter (*MT*) und mehr oder weniger entwickelten Mundbecher (*MB*) umgeben, welch letzterer bei den rostraten Formen (Textfig. D) lang ausgezogen ist. Das Vorderende des Ösophagusrohrs erinnert noch beim geschlechtsreifen Tier an den Mundstachel der Larve und stimmt in dieser Hinsicht überein mit dem gleichen Organ bei *Mermis albicans*. Bei normaler Lage des Ösophagus sieht man bei Seitenlage des Kopfes das erweiterte vordere Ende des Rohrs in Form von zwei nicht zusammenhängenden Spitzen ausgezogen, die demnach keine geschlossene Röhre bilden, sondern die Seitenansicht der dorsalen und ventralen Hälfte des Mundstachels darstellen.[1]) In der Medianlage des Kopfes sieht man entweder die spitz zulaufende dorsale Mundstachelhälfte oder die abgestutzte ventrale.

Die Länge des Ösophagus ist gering im Vergleich zu den bis jetzt beschriebenen Arten. Sie beträgt nur $^1/_{16}$ der Körperlänge. Das Hinterende des Ösophagus steht noch beim erwachsenen Tier in Zusammenhang mit dem Darm (= Fettkörper), der von da ab erst seine definitive Dicke erhält, während sein nach vorn bis kurz hinter den Nervenring ziehender Teil einen schmäleren Blindsack darstellt. Auch der feinere Bau des Fettkörpers stimmt mit dem von *albicans* überein. Bei Larven und jungen Tieren sind die Darmzellen dicht gefüllt mit den fettartigen Kügelchen des

1) Bei der Medianlage Fig. 7 ist das Ösophagusende irrtümlicherweise so gezeichnet, wie es bei Seitenlage aussieht.

Reservestoffes, so daß der ganze Darm als undurchsichtige Masse erscheint, auf deren Oberfläche die Zellgrenzen durch leichte Einschnürungen zu erkennen sind. Bei alten Tieren ist der Inhalt größtenteils verbraucht und nur das spärliche Plasma der Zellen übrig geblieben (Fig. 9). Kleine Fettkügelchen [1]) hängen noch besonders an den Zellgrenzen, weshalb dieselben deutlich hervortreten. Die Zellen haben bei *M. brevis* einen Durchmesser von durchschnittlich 0,060 mm. Schon bei jungen Tieren finden sich Krystalle im Fettkörper. Oft liegen sie in der Nähe der Zellgrenzen und sind von einem hellen Hof umgeben, der vielleicht einen Flüssigkeitstropfen darstellt. Bei alten Tieren sind solche Krystalle (Fig. 9 *X*) zahlreich; meist ist eine größere Anzahl zu einer Druse vereinigt.

Gut entwickelt ist die Ventraldrüse (*VDr*) und ihr Excretionsporus (*EP*). Eine eingehende Schilderung dieses Organs nach Schnitten soll erst im anatomischen Teil erfolgen. Hier mögen nur die gröberen Verhältnisse dargelegt werden. Der Excretionsporus liegt hinter dem Nervenring genau in der Bauchlinie, vom Vorderende je nach der Größe des Tieres 0,27—0,46 mm entfernt. Bei den Männchen ist er schwer aufzufinden. Man kann ihn nebst der Ventraldrüse leicht sichtbar machen durch Vitalfärbung mit Methylenblau oder Neutralrot. Die Ventraldrüse färbt sich rasch, ehe irgendein anderes Organsystem die Farbe annimmt. Betrachten wir den Porus von der Bauchseite, so erscheint er als eine deutliche kleine Öffnung, die von einem Cuticularringchen umgeben ist. Bei tieferer Einstellung bemerkt man das Lumen eines Kanälchens, das von einem bei verschiedenen Tieren verschieden großen, hellen Kreis umgeben ist, der eine Unterbrechung der Körpermuskulatur kennzeichnet. Weiter nach innen verschwindet die Cuticularwand des Kanälchens, und es treten kleinere Zellen an ihre Stelle; schließlich treffen wir weiter innen auf die Riesenzelle, die eigentliche Ventraldrüse. Bei einigen Tieren finden sich zwei solch großer Zellen, die nebeneinander liegen. Die Ventraldrüse war bei einem 33 mm langen Weibchen 0,240 mm lang und in der Mitte 0,120 mm breit. Bei

1) Wenn ich der Kürze halber die Reservestoffe im Darm der Mermithiden als „Fettkügelchen“ bezeichne, so soll damit keineswegs ihre chemische Natur charakterisiert werden. Rauther (1906) konstatiert, daß es sich nicht um Fett handelt. Ich selbst machte bis jetzt keine weiteren Untersuchungen, möchte aber bemerken, daß sich die sogenannten Fettkügelchen mit Osmiumsäure stark schwärzen, sich stark mit Eisenhämatoxylin und Safranin färben und in Essigsäure leicht zerfließen.

einem kleineren (25 mm langen) Weibchen war die Ventraldrüse 0.110 mm lang und 0,079 mm breit. Der große Kern hatte einen Durchmesser von 0,026 mm. Die Gestalt der Ventraldrüse ist bei einigen Tieren langgestreckt, bei anderen mehr kugelförmig. Das Plasma erscheint stark granuliert, und es ziehen feine Fasern gegen den Porus zu. In Fig. 8 ist das Vorderende eines Tieres mit nur einer Ventraldrüse gezeichnet. Die Zellen um den Ausführgang (*BZ*) waren nicht mehr deutlich zu erkennen. Sie sind bei älteren Tieren degeneriert.[1])

Die Längslinien von *M. brevis* sind im allgemeinen gut ausgeprägt. In der Körpermitte werden die Seiten- und Bauchlinien von großen, annähernd kubischen Zellen gebildet. Wie bei anderen Mermithiden liegen auch hier die Bauchlinienzellen in zwei alternierenden Reihen und sind etwas abgerundet. Die Seitenlinienzellen hatten bei einem 0,3 mm dicken Tier ungefähr in der Körpermitte einen Durchmesser von 10—15 μ, die großen Kerne maßen 8 μ im Durchmesser. Der Hauptsache nach bestehen die Seitenlinien der älteren Tiere aus 2 Reihen solch großer Zellen, zwischen denen vereinzelt kleinere, anscheinend degenerierte, eingekeilt liegen. Bei Larven sind diese kleinen Zellen zahlreicher und regelmäßig angeordnet. Im degenerierten Zustande (Fig. 9 *SL*) stellt die Seitenlinie nur noch eine Doppelreihe von länglichen, homogenen Körpern dar, welche die veränderten Kernreste der großen Zellen sind. — Die Subventrallinien werden von kleinen, kugelförmigen Fettzellen begleitet, die besonders im vorderen Körperabschnitt zahlreich sind. Bei einem Tier fand ich diese Fettzellen auf einer Seite eine Strecke lang als regelmäßiges, aus 3 Zellenreihen gebildetes Band entwickelt. Am Nervenring sind die Bauch- und Seitenlinien stark verschmälert (Fig. 8 *SL*). Vor dem Nervenring sitzen die prismatischen Längslinienzellen nur mit einem schmalen Ansatz an der Körperwand fest und ragen weit nach hinten und innen in die Leibeshöhle (Fig. 8 *RL, BL*). Besonders stark ist dies bei Larven ausgeprägt, wo die Längslinienzellen am Vorderende förmlich zusammengedrängt erscheinen. Im vordersten Teil des Kopfes treten die Zellen der Längslinien bis an den Ösophagus nach innen, den sie dicht um-

---

1) Das Vorkommen von Ventraldrüsen bei Mermithiden wurde zuerst von DE MAN beschrieben bei *Pseudomermis zykoffi* DE MAN (ZYKOFF, 1903, p. 61). Später beschrieb auch V. LINSTOW (1903) eine Ventraldrüse bei *Mermis mirabilis*.

schließen. Die Rückenlinie zeigt nur vom Kopfende bis kurz hinter den Nervenring große Zellen von derselben Beschaffenheit wie die Seitenlinienzellen in dieser Region. Die Subdorsallinien sind auch auf Schnitten nur undeutlich zu erkennen. Sie liegen anscheinend, wie bei *M. albicans*, nahe an der Dorsallinie und sind nur bei Larven durch eine Unterbrechung der Muskulatur deutlicher zu erkennen.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig. Ihr Studium wird gerade bei *M. brevis* durch die Kürze der Tiere erleichtert, doch kann ich hier nicht näher auf ihren Bau eingehen. Ich möchte nur bemerken, daß man die einzelnen Abschnitte, welche Meissner (1854 u. 1855) feststellte, beim Männchen wie Weibchen leicht auffinden kann, wenn auch die Bezeichnung und die Funktion, die Meissner den einzelnen Abschnitten zuschreibt, nicht immer zutreffend sein dürfte.

Das männliche Hinterende (Fig. 38) variiert ziemlich. Es ist in der Regel kurz vor der Geschlechtsöffnung schwach verdickt und am Schwanzende abgerundet. Die Haltung ist meist eine etwas gegen den Rücken zu gekrümmte, so daß bei Seitenlage die Rückwand nur schwach konvex bis eben erscheint, während die Bauchwand immer stark konvex gewölbt ist. Bei größeren Männchen ist die Verdickung des Hinterendes oft stärker ausgeprägt und das Ende selbst ganz abgerundet. Auch die Schwanzlänge variiert stark; bei einem 7 mm langen Männchen, dessen Hinterende in Fig. 39 wiedergegeben ist, fand sich die Geschlechtsöffnung sogar beinahe terminal, nur von wenigen Papillen umgeben.

Die Länge der paarigen Spicula variiert zwischen 0,05 und 0,13 mm. Sie sind gelb und schwach gebogen, am Distalende verschmälert und zugespitzt. Starke Retractoren (Fig. 38 *R*) und die Spiculascheiden umgebende Protrusoren dienen zu ihrer Bewegung. Die Bursalmuskeln (*BM*) sind gut entwickelt und reichen bis vor das Papillenfeld nach vorn. Die Analpapillen erstrecken sich vom Schwanzende bis 0,11—0,27 mm weit nach vorn und variieren stark in Zahl und Anordnung. Während bei kleinen Männchen nur ca. 30 Papillen in drei undeutlichen Doppelreihen stehen, finden sich bei den größeren Männchen bis 60 Papillen, von denen die seitlichen in Doppelreihen stehen, während in der Mitte oft 3—4 Papillen nebeneinander liegen und über die ganze Ventralfläche häufig unregelmäßig zerstreut sind. Die Textfig. E zeigt die Ventralansicht eines mittelgroßen Männchens. Häufig findet man bei den lebenden Männchen die Gestalt des Hinterendes eigentümlich verändert, wie es in Fig. 40 gezeichnet ist. Die

Bauchfläche ist ungefähr in der Ausdehnung des Papillenfeldes eingesunken, so daß die Seitenwände eine Art Bursa bilden, die das Papillenfeld einschließt. Aus der Geschlechtsöffnung (*A*) ragen die Spicula hervor. Wie sich leicht feststellen läßt, wird diese Gestalt durch die Kontraktion der Bursalmuskeln hervorgerufen, die einerseits zu beiden Seiten der Bauchlinie und andrerseits im subdorsalen und dorsolateralen Muskelfeld inserieren.

Die Vulva liegt 1—3 mm hinter der Körpermitte. Sie durchsetzt die Cuticula senkrecht zur Oberfläche und trägt außen schwach ausgeprägte Cuticulawülste. Die Vagina ist relativ kurz und erreicht nicht die Länge des Körperdurchmessers; sie ist daher auch nur wenig gekrümmt. Bei einem mittelgroßen Weibchen fand ich als Abnormität zwei weibliche Geschlechtsöffnungen in der Mitte des Tieres, die eine Öffnung 0,14 mm hinter der anderen. Jede Vulva führte in eine typisch entwickelte Vagina, die in den entsprechenden Uterus mündete, der vordere Uterus war jedoch mit dem hinteren verbunden. Die Bauchlinie umgab beide Vulven und verbreiterte sich auf der Strecke zwischen ihnen stark. Den Verlauf des Ventralnerven zwischen den beiden Öffnungen konnte ich leider nicht feststellen. [Eine ähnliche doppelte Vulva erwähnt Bütschli (1874, p. 16) bei *Linhomoeus mirabilis*. Auch Rauther (1909, p. 517, Anm.) gedenkt eines ähnlichen Falls von einer *Oncholaimus*-Art.]

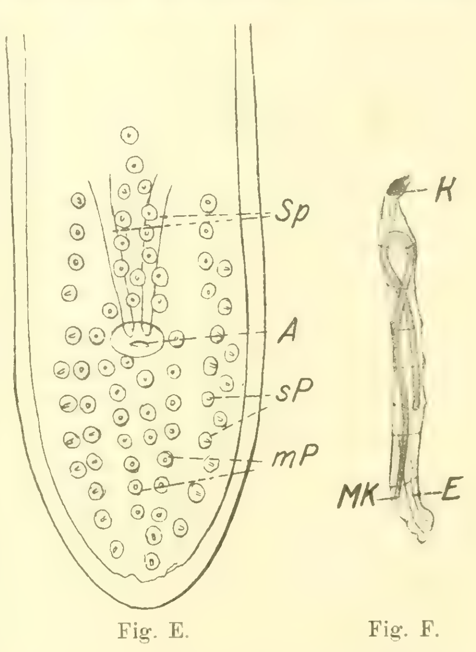


Fig. E. Männl. Hinterende von *M. brevis* von der Bauchseite. 235 : 1. *Sp* Spicula. *A* Geschlechtsöffnung.

Fig. F. Eine nicht näher bestimmte in der Erde lebende Fliegenlarve, die mit *M. brevis* infiziert ist. 5 : 1. *K* Kopf des Wirtes. *Mk* Kopf von *Mermis*. *E* Enddarm des Wirtes.

Das weibliche Hinterende ist stumpf abgerundet. Oft ist der After in der Cuticula noch angedeutet, dessen Rudiment dann das Aussehen einer Papille hat.

Die Eier sind kugel-

förmig mit glatter Schale und einem Durchmesser von 0,080 bis 0,090 mm. — Die freilebenden Larven[1]) sind ca. 0,8 mm lang, im Maximum 0,022 mm dick und besitzen einen 0,026 mm langen Bohrstachel und 0,34 mm langen Ösophagus, während die Länge des hyalinen Schwanzendes 0,071 mm beträgt. Die parasitischen Larven zeichnen sich gegenüber anderen *Mermis*-Larven durch ihre kurze, gedrungene Gestalt aus. Sie tragen am abgerundeten Hinterende einen (bei großen Tieren) 0,05 mm langen, dünnen Schwanzanhang, der ventralwärts gerichtet ist. Der Kopf der Larven ist stumpf abgerundet und die Kopfpapillen treten wenig hervor. Das vordere Ende des Ösophagusrohres ist in einen starkwandigen Stachel ausgezogen, der auch bei ausgewachsenen Larven einen geringeren Durchmesser besitzt als das Ösophagusrohr des entwickelten Tieres, im übrigen aber den oben geschilderten Bau zeigt. An Schnitten läßt sich leicht feststellen, daß das Ösophagusrohr der Larven vorn von einer dicken, mit radiären Muskelfibrillen versehenen Plasmamasse umgeben ist. Hinter dem Nervenring treten große Zellen am Ösophagus auf, die oft den ganzen Querschnitt des Tieres auszufüllen scheinen; das Lumen des Ösophagus geht an seinem Ende in das Darmlumen über, das sich bei jüngeren Larven bis zum Hinterende nachweisen läßt. Rauther hat (1909, p. 556/557) diese Verhältnisse schon bei einer anderen *Mermis*-Larve gefunden und beschrieben.

Die frisch aus dem Wirt genommenen Larven von *M. brevis* sind an ihrer Oberfläche mit kleinen Fettröpfchen besetzt, die in breiten Streifen über den Längslinien angeordnet sind. Auf Schnitten kann man feststellen, daß die dünne Cuticula nur ein lockeres Gefüge hat. Es darf daher wohl mit Sicherheit angenommen werden, daß die Nahrungsaufnahme durch die Haut geschieht. Bei den jungen Larven sind neben dem Fettkörper und der Leibeshöhle auch die Zellen der Längslinien mit solchen Fettröpfchen angefüllt. Daß auch dem Ösophagusrohr eine Bedeutung bei der Nahrungsaufnahme zukommt, ist wahrscheinlich, doch konnte ich dafür keine Beweise finden.

Die Larven von *Mermis brevis* fand ich häufig in *Iulus sabulosus*, wo oft mehrere der ziemlich umfangreichen Parasiten in einem Wirt

[1]) In der Literatur werden die ausgeschlüpften Larven von Mermithiden oft unzutreffend als „Embryonen" bezeichnet. Ich nenne dieses 1. Larvenstadium nach der Lebensweise „freilebend".

gefunden wurden. Häufige Wirte sind auch verschiedene, in der Erde lebende Fliegenlarven; eine solche ist in Textfig. F (S. 551) wiedergegeben. Der Parasit war in der lebenden Larve gut zu sehen und lag in einer Schlinge zwischen Darm und Körperwand. Ich vermute, daß gerade die kleinen Exemplare von *M. brevis* aus kleinen Fliegenlarven stammen, in denen sich ihnen keine Gelegenheit zu stärkerer Entwicklung bot.[1])

Die geschlechtsreifen Tiere leben in der Erde und haben ein etwas starres, an kleine Ascariden erinnerndes Aussehen. Sie bewegen sich nur wenig und ganz langsam. Gefunden wurde *M. brevis* in großer Anzahl auf dem Pforzheimer Fundplatz, wo sie nächst *M. albicans* die am häufigsten vorkommende Art ist. Auch bei Heidelberg fand ich in Ackererde einige Exemplare.

4. *Mermis elegans n. sp.*

(Taf. 17 Fig. 10—12, Taf. 20 Fig. 41 u. 41a.)

Die Tiere sind groß und langgestreckt, mit allmählich ganz spitz auslaufendem Vorderende und ebenfalls verdünntem Hinterende.

Beobachtete Maße sind folgende:

	♂♂	♀♀
Kpl.	30—63	195—260
gr. Dm.	0,141—0,167	0,240—0,380
Dm. K.	0,057—0,068	0,070—0,075
Dm. A.	0,132—0,147	0,240
Vo. Nr.	0,30—0,380	0,30—0,36
Schw. L.	0,15—0,198	—

Die Cuticula ist gut entwickelt, in der Körpermitte ca. 0,010 mm dick und besitzt eine deutliche gekreuzte Faserschicht. Der Kopf (Fig. 10 bis 12) ist abgerundet, mit schwacher Halseinschnürung, die besonders beim Männchen hervortritt, infolge der stärkeren Entwicklung der Kopfpapillen, die schwache Ausbuchtungen des Kopfes bedingt. Die 6 in typischer Stellung vorhandenen Kopfpapillen haben eine keulenförmige Gestalt. Das Stützgewebe umschließt ein Bündel von Nervenfasern, deren Enden nicht besonders differenziert zu sein

1) Über das wahrscheinliche Vorkommen von *M. brevis* in Ameisenlarven wurde oben S. 529 schon berichtet.

scheinen. An den Enden der Papillen finden sich ähnliche Cuticulaverdünnungen wie bei *M. nigrescens* (cf. Fig. 19).

Die Seitenorgane (*So*) zeigen einen von den bis jetzt behandelten Formen etwas verschiedenen Bau. Wir finden keine weite Öffnung nach außen, sondern sehen, bei Medianlage des Kopfes (Fig. 11), etwas dorsal und vor den Enden der Seitenpapillen (*SP*) ein feines Kanälchen ausmünden (*Öf*), das sich nach innen erweitert und in einen von nur dünner Cuticula ausgekleideten Hohlraum, den Cuticularbecher (*CuB*), übergeht. Wie besonders bei Seitenlage zu erkennen ist (Fig. 10), legt sich dieser Hohlraum an die Dorsalseite der Seitenpapille an und erstreckt sich zwischen Seiten- und Subdorsalpapille in das Kopfinnere. Das hintere Ende des Bechers erweitert sich ansehnlich (Fig. 10 *CuB*). Durch die cuticulare Innenwand im Grunde des Bechers treten ca. 12—15 Fasern in den Hohlraum des Seitenorgans ein (*FA*, Fig. 10). In einem lockeren Bündel ziehen dieselben nach vorn und außen und biegen dann wieder nach innen um, um schließlich gegen die Mündung des Seitenorgans sich zu wenden. Ein Teil der Fasern scheint sogar eine Schleife zu bilden und wieder rückwärts zu ziehen; doch läßt sich dies an Totalpräparaten nicht mit Sicherheit feststellen. Während dieses „blasenförmige“ Seitenorgan des Männchens 0,028 mm lang und im Maximum 0,015 mm dick ist, ist es beim Weibchen nur etwa halb so groß (Fig. 12), besitzt aber in der Hauptsache denselben Bau. Dicht hinter den Seitenorganen entspringt jeweils eine starke Halspapille (HP_1). Schwächere Papillen (HP_2) folgen weiter hinten. Über den ganzen Körper zerstreut finden sich ferner feine Fäserchen, die die Cuticula durchziehen und wahrscheinlich Nervenendigungen darstellen.

Das Nervensystem ist ähnlich dem der bis jetzt beschriebenen Arten und stimmt am meisten überein mit dem von *M. terricola*. An Querschnitten durch das Vorderende fielen mir große Zellen auf, die die Kopfnerven auf kurze Strecken begleiten; hinter dem Nervenring fanden sich nach innen von den Zellen der Seitenlinien 5—7 starke Fasern, die sich bis zum Beginn des Fettkörpers verfolgen ließen. Ich konnte nicht entscheiden, ob es sich wirklich um Ausläufer von Nerven- oder Sinneszellen handelt; doch möchte ich diese Fasern in Zusammenhang mit sehr langgestreckten Zellen im Seitenganglion bringen, wie ich sie bei *Paramermis contorta* (Fig 26 *FaZ*) eingezeichnet habe.

Mundöffnung (*Mö*) und Mundröhre sind sehr eng (Fig. 10—12); letztere endigt in einem Mundtrichter (*MT*) vor dem Beginn des

Ösophagusrohres. Dieses ist am Vorderende einfach abgeschnitten und von einem hellen Ring umgeben (*OeR*, Fig. 12). Das fein quergeringelte Ösophagusrohr durchzieht etwa $^1/_4$ (genauer $^{10}/_{38}$) der Körperlänge.

Der Fettkörper läuft vorn und hinten in einen dünnen, mit kleinen Körnchen gefüllten Strang aus. Wie sein degenerierter Zustand zeigt, besteht er aus kleineren vacuoligen Zellen, die große Ähnlichkeit mit denen von *terricola* besitzen. Zahlreiche einfache Krystallplättchen sind ihm eingelagert.

In der Leibeshöhle fanden sich vereinzelte hyaline Körperchen von scheibenförmiger Gestalt und einem Durchmesser von 0,02, einer Dicke von 0,008 mm. — Einen Excretionsporus konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. — Von den Längslinien zeigt die Rückenlinie vor dem Nervenring ein besonderes Verhalten. Sie ist wie bei *brevis* nur bis kurz hinter den Nervenring mit Zellen besetzt. Ungefähr in der Mitte zwischen Nervenring und Vorderende verschwindet die eigentliche Rückenlinie allmählich, und an ihre Stelle treten zwei nach vorn zu divergierende Subdorsallinien. Es hat den Anschein, als ob sich die Rückenlinie an der angegebenen Stelle gable. — Die Zellen der Ventrallinie sind abgerundet; ihre Kerne groß kugelförmig. Die Subventrallinien sind besonders am Vorderende reich besetzt mit Fettzellen. Die Seitenlinienzellen der jungen Tiere sind groß, prismatisch, und ihre längere Achse ist von außen nach innen gerichtet. Die degenerierten Seitenlinien zeigen 2 Reihen homogener, länglicher Körper (= degenerierte Kerne?), von feinkörnigen Plasmaresten umgeben (Fig. 41 *SL*). Unter den Degenerationserscheinungen der alten Tiere sei noch kurz der Braunfärbung gedacht, die sich über das ganze Tier ausbreiten kann, deren Ursache ich jedoch nicht ermitteln konnte.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig. Das männliche Hinterende (Fig. 41) ist spiralig eingekrümmt und fällt sofort auf durch die 1,5—1,8 mm langen Spicula. Ihre Farbe ist gelb. Während die etwas verdickten Proximalenden der Spicula (*SpW*, Fig. 41) frei nebeneinander liegen, verwachsen ihre Fortsetzungen nach kurzem Verlauf in der Weise, daß sie sich zopfartig verflechten, d. h. bald in engeren, bald in weiteren Windungen, auch streckenweit ohne Torsion nebeneinander laufen (Fig. 41 *X*). An ihrem Distalende treten die Spicula wieder etwas weiter auseinander, nähern sich aber bald wieder und verwachsen schließlich zu einer feinen Spitze (Fig. 41a). Wie man schon am Totalpräparat sieht

(Fig. 41a) und an Schnitten leicht feststellen kann, sind die Spicula starkwandige Cuticularröhren, deren inneres, enges Lumen von plasmatischer Masse erfüllt ist. Nur die äußerste Spitze ist solide. Zum Rückziehen der Spicula dienen lange (0,6 mm) Retractoren (*R*). Der Protrusor ist in Gestalt einer einzigen, die verflochtenen Spicula umgebenden Scheide entwickelt, die sich beim Ausstoßen der Spicula in Falten legen kann (*SpS*, Fig. 41); Fixatormuskeln (*Fx*) sind ebenfalls vorhanden. Die Bursalmuskeln (*BM*) sind im Schwanz gut entwickelt und erstrecken sich nach vorn nicht ganz bis zum Vorderende des Papillenfeldes, das vom Schwanzende an ca. 0,4 mm lang ist. Die Analpapillen (Textfig. G) sind in 3 Längsreihen angeordnet, deren mittlere kurz vor dem After und in der ganzen Schwanzregion verdoppelt ist. Die Medianreihe reicht in der Regel weiter nach vorn als die seitlichen, doch variieren diese Verhältnisse bei den einzelnen Exemplaren ebenso, wie die Anzahl der Papillen, die 60—75 beträgt.

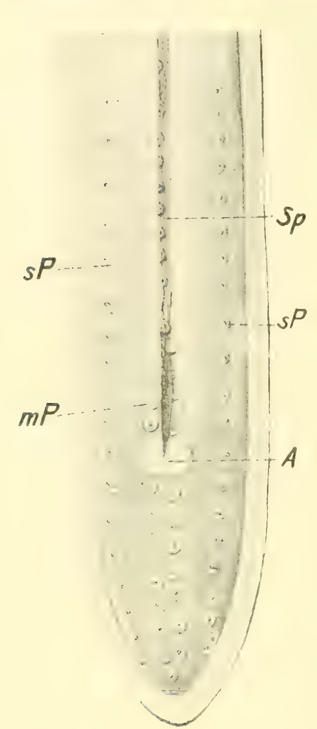


Fig. G. Hinterende eines Männchens von *M. elegans* von der Bauchseite. 220 : 1. *Sp* Spicula. *A* Geschlechtsöffnung *mP* mediane, *sP* seitliche Papillenreihen.

Die Vulva liegt bald in der Mitte des Tieres, bald etwas vor oder hinter derselben. Die Gestalt der weiblichen Geschlechtsöffnung ist der von *M. terricola* ähnlich. Betrachtet man die Öffnung von der Bauchseite, so bemerkt man in der Cuticula zunächst einen 0.132 mm langen, engen Querspalt. Bei tieferer Einstellung sieht man 0,180 mm weiter nach vorn den Eingang in die Vagina, die von starker Muskulatur umgeben und ca. 0.2 mm lang ist. Die innere Wand der Vagina ist mit Längsstreifen versehen, die anscheinend aus Cuticula bestehen. Bei Seitenlage sieht man, wie die Vulva nur ein schräg nach vorn und innen führender Spalt der an dieser Stelle etwas verdickten Cuticula (Dicke ca. 0,018 mm) ist. In ihr finden sich Papillen, ähnlich denen des männlichen Hinterendes. Die Gestalt des weiblichen Hinterendes ist ähnlich wie beim

Männchen (Fig. 41) und stimmt überein mit dem Hinterende von *M. terricola.* Oft ist es stark zugespitzt, immer mit ventral verschobener Spitze. Bei vielen Weibchen ist der After angedeutet.

Die Eier von *M. elegans* sind kugelförmig bis ellipsoid mit einem Durchmesser von 0,080 mm oder 0,080 × 0,066 mm. Die Schale ist glatt und farblos. Ihre Oberfläche scheint klebrig zu sein, denn die Eier bleiben nach der Ablage oft am Tier hängen und kleben auch untereinander zu Klümpchen zusammen. Die freilebenden Larven sind sehr dünn und außerordentlich beweglich, besonders wenn man sie ins Wasser bringt. Das Hinterende ist spitz ausgezogen. Die Maße sind folgende:

Kpl.	0,96—1,38
gr. Dm.	0,013—0,016
Bohrstachel	0,022—0,024
Ösophagus	0,38—0,74
Vo. Nr.	0,096—0,11
hyal. Hinterende	0,16—0,18

Die parasitischen Larven von *M. elegans* besitzen ein Schwanzhorn, das sich bei den jüngeren Larven nur wenig vom Körper abhebt und oft in seiner Mitte eine Anschwellung trägt. Bei den älteren Larven ist es mit breiter Basis aufgesetzt und allmählich zu einer abgerundeten Spitze ausgezogen. Bei einem kleinen Männchen betrug die Länge des larvalen Schwanzhorns 0,044 mm, seine Dicke an der Spitze 0,003 mm. Die Seitenlinien der jungen Parasiten sind sehr breit und stellen ein Epithel von polygonalen Zellen dar. Für die Muskulatur bleiben nur sehr schmale Streifen übrig. Der Ösophagus verläuft hinter dem Nervenring als ein breites Zickzackband durch den Körper.

Als Wirte von *M. elegans* fand ich verschiedene Heuschrecken, Arten der Gattungen *Stenobothrus* und *Decticus.*

Die freiwerdenden Larven entwickeln sich in der Erde zur Geschlechtsreife. Die Eier werden in der Erde abgelegt. Gefunden wurde *M. e.* am Pforzheimer Fundplatz, wo sie zahlreich, doch nicht gerade häufig, vorkommt.

5. ***Mermis albicans*** v. Siebold.

(Taf. 17 Fig. 13—15, Taf. 21 Fig. 48—54).

Mermis albicans wurde eingehend beschrieben von Meissner (1854); neuerdings gab Rauther (1906) eine ausführliche Schilderung

des Haut-, Nerven- und Muskelsystems, so daß ich mich bei der Beschreibung kurz fassen kann.

Unter *Mermis albicans* fand ich die größten Exemplare der von mir beobachteten Mermithiden. Das längste der gefundenen Tiere war 320 mm lang. Nachstehend seien einige Maße angegeben:

	♂♂	♀♀
Kpl.	29—80	38—320
gr. Dm.	0,16—0,175	0,22—0,60
Dm. K.	0,070—0,080	0,057—0,080
Dm. A.	0,15—0,16	—
Vo. Nr.	0,320	0,29—0,50
Schw. L.	0.136—0,185	—

Das Vorderende verjüngt sich stark, was besonders bei den größeren Tieren auffällt. Das Hinterende hat einen nur wenig geringeren Durchmesser als die Körpermitte, ja bei den Männchen ist es in der Nähe der Geschlechtsöffnung oft verdickt.

Die Gestalt des Kopfes ist beim Weibchen mehr oder weniger zugespitzt ohne jegliche Halseinschnürung; nach hinten erweitert sich der Durchmesser ziemlich rasch (Fig. 14). Die Papillen (*SP*, *sdP*, Fig. 14) treten auf diese Weise weniger hervor. Beim Männchen dagegen (Fig. 13) ist das Kopfende abgerundet, eine schwache Halseinschnürung angedeutet, und der Durchmesser erweitert sich nach hinten nur allmählich. Die Papillen (*SP*, *svP*, *sdP*) treten stärker hervor, was mit bedingt wird durch eine Cuticularverdickung kurz hinter den Papillen (*CuV*), die auch beim Weibchen angedeutet, jedoch nicht so stark entwickelt ist. [Auch Meissner beschrieb diese Verdickung (1854, tab. 12 fig. 12).]

Die Endigungen der Papillen werden bei Rauther (1906, p. 47) eingehend beschrieben. Daß die „scheibenförmige Endigung" an der Dorsalseite der Seitenpapillen (*So*, Fig. 15) in Wirklichkeit ein reduziertes Seitenorgan ist, wie schon Rauther später (1909, p. 539) annimmt, kann ich nur bestätigen. Am Totalpräparat ist dieses Seitenorgan allerdings nur bei günstiger Lage zu erkennen (Fig. 15 *So*) als kugelförmiges Bläschen von 0,007 mm Durchmesser, das mit einem ganz feinen Kanälchen unter den Papillenfasern nach außen führt. Beim Weibchen (Fig. 14 *So*) ist das Organ noch kleiner und nur schwer zu sehen. Das Seitenorgan von *M. albicans* läßt sich also sehr wohl mit dem von *elegans* vergleichen und unterscheidet

sich von ihm nur durch die geringere Größe. Daß wirklich in dem Bläschen Nervenfasern vorhanden sind, hat RAUTHER nachgewiesen.

Halspapillen sind in Gestalt von starken Fasern ausgebildet, die RAUTHER [1]) als Kanalfasern beschreibt. Ein Paar solcher Fasern mündet vorn am Beginn der Muskulatur nach außen (Fig. 15 *KF*); ein anderes, ebenfalls seitliches, befindet sich in der Mitte zwischen Vorderende und Nervenring. Auch beim Weibchen finden sich diese Halspapillen in derselben Anordnung (*HP*, Fig. 14). Dünnere Halspapillen stehen auch in den Medianlinien an verschiedenen Stellen des Vorderendes (z. B. Fig. 13 *HP*).

Die Mundöffnung (*Mö*) ist besonders beim Männchen relativ weit. Eine längere Mundröhre fehlt beim Männchen, ist dagegen beim Weibchen vorhanden (*MR*, Fig. 14), wohl infolge der Verdickung der Cuticula an der Spitze, die ähnlich wie bei *Mermis brevis* bis zu einem „rostraten" Kopfende führen kann. Doch findet sich ein solches bei *M. albicans* nur selten.

Eigentümlich gestaltet ist der sogenannte Mundtrichter (*MT*, Fig. 14), der nach vorn nicht ringsherum geschlossen, sondern in den Medianlinien offen ist. Dies wird bewirkt durch Vorwachsen des Gewebes vor den Papillen zu zwei seitlichen Zapfen (*Li*); es entstehen so zwei seitliche Lippen (Fig. 14 *Li*). Auf jeder dieser Lippen sitzen drei Papillen, eine Seitenpapille (*SP*) und zwei Submedianpapillen (*sdP*, *svP*, Fig. 13). Zwischen den Lippen breitet sich die „Cuticularbrücke" RAUTHER's aus. An etwas geschrumpften Glycerin- oder Kanadabalsampräparaten treten die „Lippen" bei beiden Geschlechtern viel stärker hervor, und der Einschnitt scheint bis zum Beginn der Muskulatur zu gehen, was jedoch beim lebenden Tier nicht zutrifft.

Das vordere Ösophagusende (*Oe*, Fig. 13) zeigt deutlich die bei *Mermis brevis* geschilderte Beschaffenheit. Die Länge des Ösophagusrohres beträgt ca. $^1/_{12}$ der Körperlänge. Auch der Bau des Fettkörpers stimmt mit *brevis* überein.

Ein Excretionsporus fehlt dem erwachsenen Tier; doch scheint er bei Larven noch vorhanden zu sein, wie ich, allerdings nur an einem Exemplar, bis jetzt beobachten konnte.

Über die Längslinien hat RAUTHER, der die Seiten- und Bauchlinie „Wülste", die Dorsal- und Submedianlinien „Leisten" nennt, ausführlich berichtet. Ich möchte dazu nur bemerken, daß bei

---

1) l. c., p. 48 u. 50.

jungen, aber schon aus dem Wirt ausgewanderten Tieren die Seitenlinien nicht nur mit drei Zellenreihen besetzt sind, sondern daß sich zwischen zwei aus großen Zellen gebildeten Randreihen mehrere kleinere Zellen einschieben, die später anscheinend degenerieren. Die von Rauther beschriebenen Fasern, die von den Seitenlinienzellen unter die Cuticula ziehen, konnte ich auch an Totalpräparaten feststellen. Näheres soll im anatomischen Teil dargelegt werden.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig. Die Gestalt des männlichen Hinterendes variiert sehr. Bald ist es nur wenig verdickt mit relativ langem Schwanz, bald hat es eine keulenförmige Gestalt mit einem kurzen Schwanzabschnitt. Zwischen diesen Formen finden sich Übergänge. [Eine Abbildung des Hinterendes gibt Meissner (1854, fig. 25 u. 26)]. Die Spicula sind ähnlich denen von *M. brevis* und 0,13—0,15 mm lang. Die Papillen stehen in drei Doppelreihen, deren mittlere jedoch dreiteilig werden kann.

Die Lage der weiblichen Geschlechtsöffnung variiert, befindet sich aber in der Regel hinter der Mitte. Die Vulva mündet direkt nach außen und ist von Cuticularlippen umgeben. Das weibliche Hinterende ist stumpf; bei Seitenlage sind Bauch- und Rückenfläche konvex gewölbt. Rudimente eines Afters sind häufig; auch Papillen treten vereinzelt am weiblichen Hinterende auf.

Die Eier von *M. albicans* sind relativ groß. Sie haben kugelförmige bis ellipsoide Gestalt, glatte, farblose Schale und messen 0,162 × 0.195 bis 0,20 × 0,22 mm im Durchmesser. Bei dieser Größe der Eier können sie bei kleineren Tieren die Leibeshöhle fast ganz ausfüllen. Bei einem 50 mm langen Weibchen, das einen größten Durchmesser von 0,240 mm hatte, fand ich Eier von der oben angegebenen Größe, die in einer Reihe hintereinander lagen. Die freilebenden Larven zeigen der Größe der Eier entsprechende Dimensionen:

Kpl.	3,7
gr. Dm.	0,036
Dm. K.	0,015
Bohrstachel	0,053
Ösophagus	1,15
Vo. Nr.	0,158

Die Organisation und Entwicklung der Larven soll hier nur in groben Zügen skizziert werden:

Die äußerst schlanken Würmer (Taf. 21 Fig. 48) haben ihren

größten Durchmesser im vordersten Körperdrittel (Fig. 48). Das Hinterende ist allmählich spitz ausgezogen. Das vordere Körperdrittel (Fig. 48 bis Da), das vom Ösophagus ausgefüllt ist, erscheint farblos und durchsichtig, während der folgende Körper durch den Inhalt der Darmzellen undurchsichtig erscheint und erst das Schwanzende wieder hell wird.

Am Kopfende sind die 6 Papillen schon vorhanden (Fig. 49 *KP*); dicht dahinter ziehen zwei seitliche Streifen (KF_1) durch die Cuticula, die wohl die vorderen Kanalfasern darstellen. In der Mitte zwischen Vorderende und Nervenring stehen die seitlichen hinteren Kanalfasern (KF_2, Fig. 49). Das vordere Ösophagusende ist verdickt und zu einem Bohrstachel (*BSt*, Fig. 49 u. 50) umgebildet, der vorgestoßen werden kann (Fig. 50). Das erweiterte Distalende des Stachels ist seitlich geöffnet, und von den so entstandenen Stachelhälften ist die dorsale (*dSt*, Fig. 50) stärker entwickelt, länger und in eine feine Spitze ausgezogen, während die ventrale Hälfte (*vSt*, Fig. 49 u. 50) vorn abgestutzt ist. Der hintere Teil des Stachels ist ein starkwandiges Cuticularrohr, das schließlich in das Ösophagusrohr (*Oe*) übergeht, das anfangs zylindrisch, später dreikantig (Oel_1, Fig. 52) erscheint und von einem Plasmamantel mit regelmäßig angeordneten Kernen umgeben ist. Hinter dem Nervenring, 0,37 mm vom Vorderende, ändert sich das Lumen wieder (Fig. 52), und von da an besteht der Ösophagus (Oel_2, *OeG*, Fig. 52) aus 2 Reihen großer, vacuoliger Zellen (*OeZ*, Fig. 52a), die ein weites Lumen (*Oel*, Fig. 52) einschließen. An der oben angegebenen Stelle tritt ein weiteres Organ mit dem Ösophagus in Verbindung. Es liegt ihm auf einer Seite eng an und stellt eine große, anscheinend einzellige, grobwabig gebaute Drüse dar, die vorn, nach einer Verdickung, spitz ausläuft und in den Ösophagus mündet (*ZK*, Fig. 48 u. Fig. 52), während ihr hinterer Abschnitt schmäler wird und den Ösophagus fast bis zu dessen hinterem Ende begleitet.[1]) Beim Beginn des zweiten Körperdrittels geht der Ösophagus in den Darm über (*Da*, Fig. 48). An der Übergangsstelle (Fig. 51 u. 53) finden sich ventrale, stark lichtbrechende Körper (*VA*, Fig. 51). Die ersten Darmzellen (*DaZ*, Fig. 53) sind dicht zusammengedrängt und schmal, während die folgenden große, cylindrische, in einer Reihe hintereinander liegende Zellen darstellen. Bei frisch ausgeschlüpften Tieren sind diese Zellen dicht mit Reservestoffkügelchen gefüllt (Fig. 53) und

1) Auf den Figuren ist dieses Organ als Zellkörper (*ZK*) bezeichnet.

zeigen in ihren Grenzen (*ZGr*, Fig. 51) kleine, stark lichtbrechende Körnchen (Fig. 54 *Kp*), deren Bedeutung mir nicht klar wurde. Bei den älteren freilebenden Larven besteht die Darmzelle aus einer großen Vacuole (*V*, Fig. 51), in der vereinzelte Fettröpfchen und Krystalle (*X*, Fig. 51) liegen, von demselben Aussehen wie beim geschlechtsreifen Wurm. Gegen das Hinterende werden die Darmzellen (*DaZ*, Fig. 54) langgestreckt und endigen vor dem Hinterende (Fig. 54a *DaZ*), in dessen letztem Teil nur die Seitenlinien (*SL*) sich fortsetzen. Ein deutlicher After fehlt. Ob man einen schwachen Streifen, ca. 0,16 mm vom Hinterende entfernt, als Andeutung des Afters auffassen kann, lasse ich vorerst unentschieden (Fig. 54a *A*?). Auch die Längslinien sind vorhanden und Bauch- und Seitenlinien (*SL*, Fig. 51 u. 52) mit Zellen besetzt. Zwischen den Längslinien bemerkt man die relativ kurzen Muskelzellen (*M*, Fig. 51), die den größten Teil der Körperwand besetzen. Es kommen nur wenige auf einen Querschnitt, so daß dieser dem eines Meromyariers gleicht. Hinter dem Nervenring (*Nr*, Fig. 49) durchziehen die Leibeshöhle zwei seitliche Schläuche (*Sch*, Fig. 49), die bis zum Beginn des zweiten Ösophagusabschnitts reichen (Fig. 52a *Sch*). Ihre etwaige Mündung konnte ich nicht auffinden; bei den frisch ausgeschlüpften freilebenden Larven sind sie stark entwickelt und füllen an der angegebenen Stelle die ganze Leibeshöhle aus. Bei älteren Tieren werden sie dünner. Beachtenswert ist das Vorkommen von zwei ca. 0,04 mm langen, bohnenförmigen Geschlechtsanlagen (GA_1 u. GA_2, Fig. 48), die der Ventralwand aufliegen, die erste (GA_1, Fig. 51), ungefähr in der Körpermitte, die zweite (GA_2, Fig. 54) am Beginn des letzten Körperdrittels, ca. 1 mm vom Hinterende entfernt. Der Schwanzspitze (Fig. 54a) ist ein kleines Cuticularknöpfchen (*EKn*) aufgesetzt, das für *M. albicans* charakteristisch zu sein scheint. Über manche Verhältnisse wird erst die genaue Untersuchung der weiteren Entwicklung Aufschluß bringen können. — Vorerst mögen nur einige leicht wahrnehmbare Veränderungen angegeben werden, die sich nach der Einwanderung vollziehen. Die Larven nehmen in den ersten Tagen nur an Dicke zu, wie dies auch schon Kohn (1905) bei *Paramermis contorta* erwähnt. Am 7. Tag nach der Einwanderung war eine Larve noch 3,5 mm lang, jedoch mit einem Durchmesser von 0,057 mm. Das Wachstum geht ziemlich rasch vorwärts; es seien einige Maße herausgegriffen:

Am 11. Tag war die Länge 4,5 mm, Dicke 0,08 mm
„ 16. „ „ „ „ 11 „ „ 0,12 „
„ 22. „ „ „ „ 56 „ „ 0,21 „

Das zuletzt erwähnte Tier besaß bei der Entnahme aus dem Wirt schon eine Cloakenanlage, war also eine männliche Larve, die ihrer Körperlänge nach wohl schon imstande gewesen sein würde, sich freilebend zum geschlechtsreifen Tier weiter zu entwickeln. Gleich in den ersten Tagen nach der Einwanderung teilen sich die Darmzellen, so daß jetzt mehrere auf den Querschnitt kommen. Später wachsen die anfangs dichtgedrängten Zellen am Anfang des Darmes nach vorn zu einem Blindsack aus, der schließlich bis kurz hinter den Nervenring sich ausdehnt. Die Seitenlinien verbreitern sich stark, und für die Muskulatur bleibt nur wenig Raum übrig, was sich auch in der geringen Bewegungsfähigkeit der herauspräparierten Parasiten zeigt. Im sogenannten Zellkörper, der dem Ösophagus anliegt, treten große spindelförmige Kerne auf, um die sich später das Plasma ansammelt. (Doch können die weiteren Veränderungen des Ösophagus nur an Schnitten beobachtet werden, die ich bis jetzt noch nicht ausführen konnte.) Die Spitze des Hinterendes bleibt ungefähr vom 11. Tage an im Wachstum zurück und bildet so das längstbekannte Schwanzhorn der *albicans*-Larve.[1]) Bei den Parasiten vom 22. Tage war eine gekreuzte Faserschicht schon entwickelt. Über die Zahl der Häutungen kann ich noch keinen Aufschluß geben.

Die Wirtstiere von *Mermis albicans*, die ich beobachtete, waren Heuschrecken (*Stenobothrus* und *Decticus sp.*), eine *Forficula sp.*, eine Raupe des Lindenschwärmers (*Smerinthus tiliae*) und außerdem Myriopoden (*Iulus sabulosus* und *Geophilus sp.*) sowie Mollusken (*Limax agrestis*).

Die geschlechtsreifen, frei in der Erde lebenden Tiere fanden sich am häufigsten unter den am Pforzheimer Fundplatz vorkommenden Formen. Das Zahlenverhältnis Männchen : Weibchen = 4 : 6. Am häufigsten fand ich kleinere, 38—50 mm lange Weibchen.

6. ***Mermis arsenoidea* n. sp.?**

(Taf. 17 Fig. 16, Taf. 21 Fig. 55.)

Im Anschluß an *M. albicans* möchte ich kurz eine *Mermis*-Art erwähnen, von der ich nur Weibchen beobachtete, die ich anfangs für

1) KOHN (1905) beschreibt denselben Vorgang bei *Paramermis contorta*.

albicans-Weibchen hielt. Ihr Aussehen, besonders das Kopfende, gleicht dem des *albicans*-Männchens so, daß man auf den ersten Blick diese Tiere für die eigentlichen Weibchen dieser Art halten könnte. Doch zeigen einerseits die als *albicans*-Weibchen oben beschriebenen Tiere, trotz der Verschiedenheit des Vorderendes von dem des Männchens, die übrigens ein Analogon bei *M. brevis* findet, doch übereinstimmende Merkmale und weichen namentlich im Bau der Sinnesorgane am Vorderende nicht voneinander ab. Auch fand ich sehr häufig die als *albicans* zusammengehörig beschriebenen Tiere in Copula. Andrerseits lassen sich doch einige Unterschiede auffinden zwischen *albicans*-Männchen und *arsenoidea*.

Die Maße der fraglichen Tiere sind folgende:

	♀♀
Kpl.	74—120
gr. Dm.	0,154—0,180
Dm. K.	0,068—0,075
Dm. A.	0,14—0,170
Vo. Nr.	0,31—0,35
Schw. L.	0,17—0,22

Die gekreuzte Faserschicht der Cuticula ist vorhanden. Der Kopf (Fig. 16) ist abgerundet, mit schwacher Halseinschnürung hinter den Papillen und mit einem nach innen vorspringenden Cuticularring (*CuV*) an derselben Stelle. Die 6 Papillen treten stark hervor und haben meist 3 etwas verdickte Endfasern (*EF*). Rudimente von Seitenorganen konnte ich am Totalpräparat nicht auffinden. Dicht hinter den Seitenpapillen (*SP*) durchziehen einige helle Streifen die Cuticula, wahrscheinlich Halspapillen (HP_1) darstellend. Auch am Beginn der Muskulatur (*M*) finden sich 2 solcher feiner Papillen (HP_2). Von Kanalfasern konnte ich nichts entdecken, auch fehlen die für *M. albicans* charakteristischen Halspapillen in der Mitte zwischen Vorderende und Nervenring. Der Ösophagus (*Oe*) ist an seiner Mündung, auch bei Seitenlage, relativ eng (höchstens 0,003 mm, während er bei *albicans*-Männchen über 0,004 mm bis zu 0,005 mm Durchmesser besitzt). Die Lippenbildung (*Li*) ist nicht so stark ausgeprägt wie bei *M. albicans*, und die vorderen Lippenränder sind nach innen vorgewachsen. — Der Fettkörper hat dasselbe Aussehen wie der von *albicans*. Einen Excretionsporus konnte ich nicht finden. Die Vulva liegt hinter der Körpermitte und stimmt im Bau mit der von *albicans* überein. Das Hinterende der sehr

dünnen, langgestreckten Weibchen ist etwas verjüngt und abgerundet. Fast bei allen Exemplaren fand sich ein After angedeutet in Form eines durch die Cuticula ziehenden Kanals. Auch fand sich fast regelmäßig eine mehr oder weniger stark entwickelte Bursalmuskulatur am Hinterende.

Die etwas linsenförmigen Eier haben eine glatte Schale vom Durchmesser 0,114—0,116 mm zu 0,088 mm, sind also bedeutend kleiner als die von *albicans*. Die freilebenden Larven (Fig. 55) sind ebenfalls sehr verschieden von den *albicans*-Larven.

Ihre Größenverhältnisse sind:

Kpl.	0,85—1,0
gr. Dm.	0,024
Bohrstachel	0.031
Ösophag.	0,54
Schw. L.	0,075

Der Ösophagus nimmt demnach bis über die Hälfte der Körperlänge ein. Er hat wie bei *albicans* zwei Abschnitte (Oe_1 u. Oe_2) und mündet hinten in einen aus einer Zellreihe bestehenden Darm (*Da*). Am Hinterende des Tieres befindet sich eine Schwanzdrüse (*SDr*), mit der sich die Würmchen, wenn man sie ins Wasser bringt, festheften können und dann mit dem Körper lebhafte Bewegungen ausführen. Von parasitischen Larven beobachtete ich nur ein schon ausgetretenes Exemplar, das sich im Häutungsstadium befand und dessen Larvenhaut ein Schwanzhorn zeigte.

Darüber, daß *M. arsenoidea* mit dem Weibchen von *albicans* nicht in Zusammenhang gebracht werden kann, besteht wohl kein Zweifel. Ob diese Form mit den Männchen von *albicans* irgendwie in Beziehung steht, was mir jedoch unwahrscheinlich erscheint, kann nur eine genaue biologische Untersuchung entscheiden.[1])

1) Bemerken möchte ich noch, daß die Tiere, abgesehen vom Mangel der Spicula, Ähnlichkeit mit den oben erwähnten Hermaphroditen Meissner's (1854) zeigen, denen er den Habitus der Männchen zuschreibt. Die Maße der von Meissner beschriebenen echten *albicans*-Weibchen stimmen ungefähr mit den von mir ebenfalls als *albicans* bezeichneten Weibchen überein.

7. *Mermis nigrescens* Dujardin.
(Taf. 18 Fig. 17—21a, Taf. 20 Fig. 42.)

M. nigrescens wurde 1842 von Dujardin (1842, p. 129) beschrieben, später (1855) von Meissner bearbeitet und auch von Schneider (1860 und 1866) beobachtet. In neuerer Zeit hat sich v. Linstow (1892) eingehender mit dieser Art beschäftigt. Er führt ebenda die ältere Literatur an, die meistens nur das Vorkommen der Tiere behandelt. Auch später macht v. Linstow (1899, p. 152) Angaben über *M. nigrescens*. Ich werde im Verlauf der Schilderung auf seine Befunde zurückkommen.

Das Männchen von *nigrescens* war bis jetzt noch nicht bekannt. Es gelang mir, 2 Exemplare derselben aus Heuschrecken zu ziehen und zu beobachten.

Wie schon Dujardin (1842, p. 136) angibt, ist der Körper von *nigrescens* am Vorderende allmählich schwach verjüngt, das Hinterende nur wenig verdünnt. Die Männchen sind, wie bei allen Mermithiden, kürzer und erheblich dünner als die Weibchen. Folgende Maße wurden gefunden:

	♂♂	♀♀
Kpl.	66; 68	88—152
gr. Dm.	0,26; 0,28	0,42—0,50
Dm. K.	0,114; 0,119	0,13—0,14
Dm. A.	0,22; 0,24	0,340 [1])
Vo. Nr.	0,316; 0,340	0,45—0,46
Schw. L.	0,31; 0,35	—

Die Cuticula ist relativ dick und zeigt deutlich die gekreuzten Fasern, deren Verlauf Dujardin ausführlich schildert. Die Farbe der geschlechtsreifen Tiere ist gelblich. Zwischen Hals und Nervenring finden sich unregelmäßige, längere oder kürzere, gelbbraune Streifen, die durch Pigmenteinlagerungen, hauptsächlich in der Cuticula, zustande kommen. Die Tiere mit reifen Eiern erscheinen dunkelbraun bis schwarz, soweit die gefüllten Uteri den Körper durchziehen. Die davon freien Teile sind dann oft messinggelb gefärbt, was zum Teil von der Farbe des Fettkörpers herrührt. Am Kopf, ungefähr bis zum Beginn der Muskulatur (Fig. 17 *M*), ist die

1) Bei den Weibchen wurde der Durchmesser am Ende des Fettkörpers gemessen.

Cuticula stark verdünnt, so daß das plasmatische Innere knopfförmig verdickt erscheint. Eine äußere Halseinschnürung ist nur schwach angedeutet. Das Vorderende ist abgerundet, doch erscheint bei Medianlage (Fig. 17) durch die Mundpapillen (*MP*) das äußerste Ende abgestutzt.

Über die Papillen machte Dujardin keine genauen Angaben. Meissner beschreibt 6 Papillen und einen den Mundtrichter umgebenden Ring, „der von allen Seiten als 2 Papillen erscheint" (1856, p. 15). Richtiger stellt Schneider (1866, p. 177) die Verhältnisse dar. Er sah die vorderen Zapfen, die Mundpapillen (*MP*, Fig. 17) als Seitenpapillen an und beschrieb außer diesen nur 4 submediane Papillen, deren charakteristische Endorgane er als „kegelförmige Pulpa" beschreibt. Auch die Seitenorgane hat Schneider gesehen, doch nicht als solche erkannt. Er berichtet darüber folgendes (1860, p. 244, tab. 6 fig. 17): „Allerdings kann der Anschein von sechs Papillen entstehen, aber durch zwei Gebilde ganz anderer Art. Genau lateral nämlich liegt jederseits eine elliptische flache, wahrscheinlich mit Flüssigkeit gefüllte Blase. Sie wird nach aussen von der Haut, nach innen von der darunter liegenden Körnerschicht begrenzt. Dreht man das Tier so, dass die Blase dem Beschauer gerade die Fläche zukehrt, so ist die Begrenzung deutlich, wendet die Blase die schmale Seite zu, so ist sie weniger deutlich und ihre obere Spitze kann den Schein einer Papille geben. Alles das wird vollständig klar, wenn man den Kopf dicht hinter den Papillen quer durchneidet. Man übersieht dann alle 4 Papillen und die Querschnitte der beiden Blasen, deren innerer Rand sich wie ein kleiner Saugnapf ausnimmt."

Trotz dieser genauen Schilderung macht später v. Linstow eigentümlicherweise völlig unzutreffende Angaben, indem er (1892, p. 506) 3 Papillen an der Mundöffnung und 6 Papillen hinter der Mundöffnung findet. 1899 (l. c., p. 153) beschreibt v. Linstow nur noch 2 Papillen vor der Mundöffnung und 6 dahinter.

Ich kann die Angaben Schneider's nur bestätigen. Es sind 4 submediane Papillen (*svP*, *sdP*) vorhanden, die den als „Kopfpapillen" bezeichneten der bis jetzt behandelten *Mermis*-Arten entsprechen. Die seitlichen vorderen Papillen (*MP*, Fig. 17, 18 u. 21) dagegen fasse ich als besondere Gebilde auf, einerseits weil sie ganz anders gebaut sind als die Kopfpapillen, andrerseits weil sie bei der unten zu beschreibenden *Mermis arenicola* neben typischen Seitenpapillen auftreten.

Diese „Mundpapillen" (*MP*, Fig. 17, 18 u. 21) ziehen zu beiden Seiten des Mundtrichters (*MT*, Fig. 17) nach vorn als stumpf kegelförmige Plasmafortsätze. Wie ich am Totalpräparat einer Larve noch deutlicher als am erwachsenen Tier sehen konnte (Fig. 21 *MP*), zieht ein Strang (*MPSt*) (daß es ein Nerv ist, konnte ich nicht nachweisen) durch einen helleren, hohlraumartigen inneren Teil der Papille an die Cuticula und setzt sich dort breit an. An konservierten geschlechtsreifen Tieren ziehen sich die Mundpapillen zurück (Fig. 18 *MP*) oder verdünnen sich und erscheinen als spitz ausgezogene Zäpfchen.

Die submedianen Kopfpapillen (Fig. 19) ragen wenig aus dem Gewebe hervor. Sie werden in der Hauptsache gebildet von bogenförmigen, hinten abgerundeten und vorn in ein dünnes Band auslaufenden Stützzellen (*StZ*), die den Nerv und die Endorgane umgeben (Fig. 19a *StZ*). Wie auch an Querschnitten zu sehen ist, sind die schmalen Enden dieser Stützzellen an der Cuticula befestigt, die für die Papille eine schon von Meissner beschriebene trichterförmige innere Aushöhlung besitzt. Umgeben von diesen Stützzellen treten stark lichtbrechende, kegelförmige Körper (*Eo*, Fig. 19 u. 19a) mit ihren spitz ausgezogenen Enden an die Cuticula heraus. Meissner (l. c., p. 28) erwähnt diese Endorgane als „Bläschen", und auch Schneider kennt sie, wie ich oben erwähnte. In jeder Papille sind 3 solcher Endorgane (*Eo*) vorhanden; man kann an ihnen eine äußere Hülle und einen inneren Körper unterscheiden, der bei der Ansicht von oben (Fig. 19a *Eo*) körnig erscheint. Auf Schnitten färbte sich dieser innere Teil mit Safranin stark rot, während die Hülle mit Blochmann'scher Flüssigkeit blau gefärbt wird. Die an die Endorgane herantretenden Nerven sind deutlich zu erkennen. Es handelt sich in diesen Endorganen wahrscheinlich um Sinneszellen, die bei *nigrescens* an der Peripherie stehen, während sie bei *albicans* nach Rauther (1906) nahe dem Ursprung der Kopfnerven in diesen eingebettet liegen. Doch kommen solche spindelförmige Zellen auch bei *nigrescens* im Kopfnervenstrang vor (Fig. 21 *SZ*). An den Enden der Submedianpapillen zeigt die Cuticula eine kleine, trichterförmige Einsenkung (Fig. 19 *CuT*), an deren Grund beim lebenden Tier die Endorgane aufstoßen. Die Cuticula ist an dieser Stelle stark verdünnt, besitzt aber keine Öffnung.

An Stelle von Seitenpapillen, wie sie bei anderen *Mermis*-Arten vorkommen, finden sich bei *nigrescens* eigentümlich gebaute Seitenorgane. Bei Medianlage des Kopfes (Fig. 17 u. Fig. 20) durchziehen

seitlich je ein feines Kanälchen (*Ca*) die Cuticula. Von ihm aus gehen feine Fasern (*EF*) unter der Cuticula nach hinten, biegen nach innen um und dringen in ein Gewebe ein, daß von großen Hohlräumen (*V*) durchsetzt ist. Beim Männchen besitzt das Feld dieser Hohlräume (*VF*, Fig. 17) eine größere Ausdehnung als bei den Weibchen; es erstreckt sich fast bis zum Beginn der Muskulatur (*M*, Fig. 17). Von innen tritt der Seitennerv (*SN*, Fig. 20) in dieses Feld ein, das von feinen Fasern durchzogen ist. — Betrachten wir das Organ bei Seitenlage des Kopfes (Fig. 18), so sehen wir ein ovales, oft auch etwas dreieckig erscheinendes, helles Feld, das beim Männchen 0.066 mm lang und im Maximum 0.048 mm breit ist, beim Weibchen nur 0.048 × 0,044 mm mißt. Das Feld ist umgeben von einem (Plasma-)Band aus großen, gebogenen Zellen (*StZ*, Fig. 18), die Ähnlichkeit haben mit den Stützzellen der Kopfpapillen. Wir können einen äußeren Kranz von Hohlräumen (*a. V*, Fig. 18) unterscheiden, der aus großen Vacuolen besteht, während in der Mitte die Vacuolen (*i. V*, Fig. 18) kleiner und auch dünner sind, da man das darunterliegende Gewebe schon bei geringer Tubusverschiebung sehen kann. Von der Mitte dieses inneren Feldes gehen die oben beschriebenen Endfasern (*EF*, Fig. 18) aus, um dicht unter der Cuticula nach vorn zum Kanälchen *Ca* mit der Öffnung *Öf* zu ziehen. Von den äußeren Vacuolen ziehen einzelne Fasern in Bogen nach der Mitte des Innenfeldes (*BF*, Fig. 18). Bei tiefer Einstellung sieht man den Seitennerv (*SN*) von hinten herantreten und kann ihn bis zum Innenfeld verfolgen. Es läßt sich jedoch nicht mit Sicherheit am ungefärbten Präparat feststellen, wo seine Fasern endigen. Sie scheinen sich über das ganze Seitenorganfeld auszubreiten.

Daß es sich in dem eben beschriebenen Organ von *Mermis nigrescens* um ein Seitenorgan handelt, das dem der anderen Mermithiden entspricht, zeigt am besten ein Vergleich mit der oben beschriebenen *M. elegans*. Hier war der Cuticularbecher ein nur von dünner Cuticula ausgekleidetes Bläschen, das mit einem ganz feinen Kanälchen nach außen mündete. Bei *nigrescens* ist statt des einfachen Becherlumens ein durch spärliches Plasma in kleinere Vacuolen geteilter Raum unter der Cuticula vorhanden. Wie bei *elegans* finden sich auch bei *nigrescens* die Hohlräume durchziehende Fasern, welche zum Teil zum Ausführgang hinziehen. Was beide Organe von denen der übrigen Mermithiden unterscheidet, ist der Mangel einer deutlich erkennbaren Drüsenzelle.

Eine solche würde jedoch auch schwer zu erkennen sein, da besonders bei *nigrescens* der Kopf reich an großen Zellen ist. Vielleicht geben Schnitte darüber Aufklärung. Daß das Seitenorgan wirklich ein Sinnesorgan ist, dürfte der Zutritt des starken Seitennerves beweisen, der hier keine Papille, sondern nur das Organ versorgt.

Bei den parasitischen Larven (Fig. 21) sind die Seitenorgane noch nicht so völlig ausgebildet wie beim geschlechtsreifen Tier, doch schon deutlich als von den Papillen verschieden zu erkennen.

Auch das Nervensystem von *M. nigrescens* zeigt ein von den bis jetzt behandelten Arten verschiedenes Aussehen. Wir finden (Fig. 21) keine streng gesonderten, aus locker nebeneinander liegenden Zellen bestehende Ganglien, wie z. B. bei *M. brevis* (vgl. Fig. 8), sondern um den Nervenring (*Nr*), und hinter ihm befindet sich eine kompakte Masse von Ganglienzellen mit großen Kernen. Die Grenzen der Ganglienmasse sind scharf, so daß man eine Hülle annehmen muß, die das Zentralnervensystem umgibt. Bei näherem Zusehen kann man ein Ventral-, zwei Lateral- (*LG*) und ein relativ stark ausgebildetes Dorsalganglion (*DG*) unterscheiden. Der Ursprung des Bauchnerves ist doppelt und bei Bauch- oder Seitenlage leicht zu erkennen, ebenso eine Ventrolateralcommissur, die etwa in der Höhe des Nervenringes verläuft. Der Nervenring (*Nr*) selbst ist relativ schwach und ganz umgeben von Ganglienzellen (*GZ*), so daß er nur schwer zu erkennen ist. — An den hinteren Rand des Nervenringes treten Muskelfortsätze, den einzelnen Muskelfeldern entsprechend. [In Fig. 21 sind die dorsolateralen (*dlMf*) in Fig. 21a die darüberliegenden subdorsalen Muskelfortsätze (*sdMf*) eingezeichnet.] Bei Medianlage sieht man auf der Dorsalseite Commissuren von den Seiten zum Nervenring herantreten; ihren Ursprung konnte ich am Totalpräparat nicht feststellen (Fig. 21 *dlCo*). — Eigentümlich ist der Verlauf der Nerven vor dem Schlundring. Der Ursprung der Kopfnerven ist nicht scharf abgesetzt wie bei anderen *Mermis*-Arten (vgl. Fig. 8 und Fig. 26), sondern der Komplex der um den Schlundring gruppierten Ganglienzellen (*GZ*) geht allmählich in einen gemeinsamen Nervenstrang (*gN*) über, der den Ösophagus umgibt und nur auf der Bauchseite nicht völlig geschlossen ist. In den gemeinsamen Nervenstrang (*gN*, Fig. 21) sind zahlreiche spindelförmige Zellen (*SZ*) eingelagert, die wohl den von Rauther bei *Mermis albicans* beschriebenen Sinneszellen entsprechen dürften. Außer diesen bemerkt man noch größere,

ellipsoide Kerne in der Mitte, die ich als Ösophaguskerne (*OeK*) auffasse. Am Übergang der Ganglienruppe in den gemeinsamen Nervenstrang finden sich große, birnförmige Zellen (*StZ*), die mit den Ganglienzellen wenig Ähnlichkeit haben und die ich vorläufig als Stützzellen (*StZ*) bezeichne. Am Vorderende teilt sich der Nervenstrang und sendet Zweige (*SN*, *sdN*, Fig. 21) zu den Papillen und Seitenorganen. Besonders die zu den letzteren führenden Stränge (*SN*) sind stark entwickelt.

An verschiedenen Stellen (*x*) der Kopfnerven zweigen sich dünne, an die Peripherie ziehende Nerven ab. Eine genauere Schilderung des Nervensystems, besonders auch der Längsnerven hinter dem Schlundring, muß ich für den anatomischen Teil aufsparen.[1])

Die Mundöffnung (*Mö*, Fig. 17) des geschlechtsreifen Tieres ist sehr eng, ebenso die darauf folgende Mundröhre (*MR*, Fig. 17). Auch der Ösophagus ist beim geschlechtsreifen Tier ein sehr enges, dünnwandiges Rohr, das sich nur schwer verfolgen läßt. Seine Länge, die ich an Häutungsexemplaren leicht bestimmen konnte, beträgt $^1/_{20}$ der Körperlänge. Bei den parasitischen Larven ist das Ösophagusrohr dreikantig, und sein vorderes Ende zeigt einen Bohrstachel (*BSt*, Fig. 21), dessen Spitze gespalten und dessen Hinterende kugelförmig angeschwollen ist. Noch bei der letzten Häutung der ausgewanderten Larve ist diese Anschwellung erkennbar. Über den Bau der übrigen Ösophagusabschnitte, den v. Linstow ausführlich schildert (1892, p. 505), stellte ich bis jetzt keine weiteren Untersuchungen an.

Wie schon Meissner (1856, p. 31) richtig beobachtete und auch v. Linstow es schildert, weicht der Darm (Fettkörpers) (*Fk*) beträchtlich von dem der *M. albicans* ab. Er besteht bei *nigrescens* aus einem dickwandigen Schlauch, dessen Wand aus kleinen Zellen gebildet wird und der bei jungen Tieren dicht gefüllt

1) Meissner hat die gröberen Verhältnisse des Zentralnervensystems von *nigrescens* schon erkannt und betont den Unterschied zwischen *nigrescens* und *albicans* in dieser Hinsicht. Der Umstand, daß die Kopfnerven den Ösophagus umschließen und die Ganglien eine kompakte Masse darstellen, veranlaßte wohl Schneider (1866, p. 186 und tab. 15 fig. 9), dieses Organsystem als Ösophagusbulbus aufzufassen. Bei einer anderen *Mermis*-Art hätte dieses Mißverständnis nicht so leicht eintreten können. v. Linstow (1892) erwähnt das Nervensystem nur flüchtig und gibt eine ungenügende Abbildung davon.

mit Reservestoffkugeln ist. Im optischen Längsschnitt kann man am lebenden Tier die Wand des Fettkörpers mit ihren kleinen Kernen erkennen, da sie sich als farblose, durchsichtige Schicht von dem dunkeln Inhalt abhebt. Durch feinverzweigte Zellen, die besonders in der Nähe der Rücken- und Subventrallinie auftreten, ist der Fettkörper an der Körperwand befestigt.[1])

Einen Excretionsporus konnte ich nicht auffinden. Die Beobachtungen eines solchen dicht hinter den Papillen durch v. LINSTOW (1892, p. 506 u. 1899, p. 153) beruht auf einem Irrtum. Wahrscheinlich hielt v. LINSTOW die Vacuolen des Seitenorganfeldes oder eine derselben für eine Öffnung in der Cuticula, zumal er (1899, tab. 8 fig. 5) den vermeintlichen Porus von der Fläche zeichnet und mit einem Hof umgibt, der ungefähr dem Seitenorganfeld entsprechen könnte.

M. nigrescens hat 6 wohlausgebildete Längslinien. Die Zellen der Bauch- und Seitenlinien sind groß mit relativ großen Kernen. Besonders fällt dies bei den parasitischen Larven auf (Fig. 21 *SLK*), wo die Zellen der Kopfregion noch nicht gestreckt sind wie bei den geschlechtsreifen Tieren. Bei den Larven ist deutlich zu sehen, wie sich vom Vorderende der Längsmuskulatur an nach vorn (Fig. 21a *RL*) die Linienfelder stark verbreitern und am Kopfende eine zusammenhängende Hypodermisschicht bilden. Dabei breiten sich einzelne Zellen nach außen zu aus und sitzen der Cuticula mit breiter Oberfläche an, während ihr Kern (*K*, Fig. 21a) innen liegt.[2]) Ein ähnliches Ausbreiten der Längslinienzellen unter der Cuticula beobachtete ich bei einer reifen Larve von *M. brevis*, bei der sich gerade die neue Cuticula bildete. Es ist anzunehmen, daß diese Zellen am Vorderende auch wirklich als Hypodermiszellen funktionieren, doch kann ich hier nicht näher darauf eingehen. Bemerken möchte ich noch, daß sich auch bei *nigrescens* in den Längslinien zweierlei Zellen vorfinden, wie bei *albicans* erwähnt wurde. Welcher Art jedoch die vorderen Kopfzellen angehören, konnte ich noch nicht entscheiden.

Die Rückenlinie (*RL*, Fig. 21a u. Fig. 17) ist am Vorderende nur spärlich mit Zellen besetzt. Der Zellenbelag endet schon vor

1) Eine ähnliche Aufhängung des Fettkörpers beobachtete ich auch bei *Paramermis rosea n. sp.* Wahrscheinlich sind die Nerven, die MEISSNER (1856, p. 33) an den Fettkörper herantreten sah, identisch mit den eben geschilderten Verbindungen.

2) v. LINSTOW hat (1892) diese Zellen gesehen und als einzellige Drüsen gedeutet, was nicht zutrifft.

dem Nervenring (*x*, Fig. 21a). Subdorsallinien sind nicht vorhanden. In der Nähe der Rückenlinie finden sich auch im Vorderende die schon erwähnten verzweigten Zellen (*VZ*). An den Subventrallinien finden sich kugelförmige, kleine Fettzellen (*FZ*, Fig. 17).

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig. Beim Männchen beginnt das Vas deferens etwas hinter der Körpermitte, und der hintere Hoden ist bedeutend kürzer als der vordere. Das männliche Hinterende (Taf. 20 Fig. 42) ist abgerundet mit ventraler Spitze, so daß bei Seitenlage die Bauchfläche schwach konkav, die Rückenfläche konvex gekrümmt ist.

Die Zellen des Vas deferens (*Vd*) sind am Hinterende langgestreckt. In der Höhe der Spiculawurzeln liegen dem Vas deferens Zellen (*GZ*) auf, die die Form von Ganglienzellen haben. Doch untersuchte ich dieses Analganglion, das Rauther von *M. albicans* beschreibt (1906), noch nicht näher. Die Spicula sind gelb gefärbt, 0,20—0,26 mm lang, durchschnittlich 0,025 mm breit und gebogen. Ihre Enden sind abgerundet, ihre Wurzeln verdickt zum Ansatz der gut entwickelten Retractoren (*R*). Die Protrusoren (*Pr*) umgeben die Spiculumscheiden und inserieren distal hauptsächlich hinter dem After. Fixatormuskeln (*Fx*) sind vorhanden, ebenso zahlreiche Bursalmuskeln (*BM*), die sich über das Papillenfeld hinaus nach vorn erstrecken. Die Analpapillen (*mP*, *sP*) stehen in drei einfachen Reihen, deren mittlere in der Nähe des Afters auf eine kurze Strecke verdoppelt sein kann. Ihre Anzahl beträgt in jeder Reihe 30—35. Zuweilen finden sich Doppelpapillen, die aus zwei nahe zusammengetretenen bestehen. Wie man bei *M. nigrescens* besonders gut sehen kann, stehen die medianen Papillen (*mP*) über der Bauchlinie, die seitlichen (*sP*) in der Muskelunterbrechung der Subventrallinien.

Die Lage der Vulva variiert; meistens fand ich sie vor der Körpermitte. Die weiblichen Geschlechtsorgane hat Meissner (1856) ausführlich beschrieben, auch die merkwürdig beschalten Eier, die schon Dujardin (1842, tab. 6) richtig abbildete und die auch Meissner wiedergibt. Dujardin beschreibt auch die Embryonen, die er aus den Eiern herauspräparierte. Meissner schildert einen Embryo, der wohl noch nicht völlig entwickelt ist. Wie ich schon oben erwähnte, gelang es mir nicht, die *nigrescens*-Weibchen zum Ablegen der Eier zu bringen und wirklich freilebende Larven zu beobachten.

Da *nigrescens*-Weibchen, die ich seit ihrem Austritt aus dem Wirt isoliert in mit Erde gefüllten Glasgefäßen hielt, im 2. Jahre

nach dem Austritt aus dem Wirtstier reife Embryonen gebildet hatten, muß ich annehmen, daß sich dieselben auf parthenogenetischem Wege entwickelt hatten. Doch muß erst eine genaue anatomische Untersuchung diese Annahme bestätigen.

Die parasitischen Larven von *nigrescens* entbehren eines Schwanzanhanges und sind farblos. Als Wirte beobachtete ich verschiedene *Stenobothrus*- und *Decticus*-Arten, in anderen Wirtstieren fand ich diese *Mermis*-Art nicht. Die Häutung der ausgewachsenen Larven, die den Wirt verlassen haben, findet erst nach mehreren Wochen statt. Sie geschieht in der Weise, daß die alte Cuticula an einer Stelle der vorderen Körperhälfte — und zwar fand ich ziemlich regelmäßig, daß diese Stelle etwa dem hinteren Ende des Ösophagus entspricht — einen queren Riß bekommt. Das Tier zieht sich dann vorn aus der alten Cuticula zurück, wobei gleichzeitig die alte Ösophagusauskleidung aus dem Munde heraustritt. Schließlich befreit sich das Kopfende durch den erwähnten Spalt von seiner Hülle, und jetzt kriecht der Wurm einfach aus dem hinteren Teil der alten Cuticula heraus. Man findet Tiere, deren Vorderende sich schon von der alten Haut befreit hat, während das Hinterende noch davon umgeben ist. An der Rißstelle der alten Cuticula hängt dann oft noch das vordere leere Stück, und nach vollzogener Häutung kann man vollständige Häute auffinden, die nur an der oben angegebenen Stelle einen queren Riß besitzen. In ähnlicher Weise vollzieht sich derselbe Vorgang bei *M. brevis*. Bei den anderen Arten hatte ich keine Gelegenheit, ihn zu beobachten.

Wie schon erwähnt, geht die Entwicklung der Eier sehr langsam vor sich; die Tiere scheinen sich während dieser Zeit ziemlich tief in der Erde aufzuhalten. Ich fand geschlechtsreife Weibchen von *M. nigrescens* nur selten frei in der Erde — einmal in 60 cm Tiefe —, während doch die Larven sich häufig in den angegebenen Wirten fanden.

Die Fundorte meiner Exemplare sind Heidelberg und Pforzheim.

8. *Mermis arenicola* Lauterborn.

(Taf. 18 Fig. 22, Taf. 20 Fig. 43 u. 43a).

Herr Prof. Dr. Lauterborn hatte die große Freundlichkeit, mir die Präparate der von ihm (1904, p. 58) kurz beschriebenen *M. arenicola* zur näheren Untersuchung zu überlassen. Die Tiere sind große Mermithiden mit relativ bedeutendem Durchmesser. Die

Körperenden sind nur wenig verjüngt. Folgende Maße seien angegeben [1]):

	♂ und ♀
Kpl.	80—120*
gr. Dm.	0,5—0,8*
Dm. K.	0,124—0,177
Dm. A.	0,133—0,180
Vo. Ne.	0,288
Schw. L.	0,04—0,09

Die Cuticula zeigt eine deutliche gekreuzte Faserschicht. Die Gestalt des Kopfes (Fig. 22) ist abgerundet mit ganz schwacher Halseinschnürung. Bei Medianlage (Fig. 22) erscheint der Kopfumriß etwas eckig durch das Hervortreten der Papillen. Die 6 in typischer Weise angeordneten Kopfpapillen werden von bogigen Stützzellen (*StZ*, Fig. 22) umgeben und besitzen Endorgane (*Eo*), die kleiner sind als die von *nigrescens*. Außerdem sind 2 seitliche Mundpapillen (*MP*) vorhanden. Die Seitenorgane (*So*) münden 0.026 mm hinter der Endigung der Seitenpapillen (*SP*). Bei Medianlage sieht man sie als hinten etwas erweiterte, von dünner Cuticula ausgekleidete Kanäle 0.022 mm nach hinten ziehen, wo sie nicht scharf umgrenzt sind, sondern ein Faserbündel scheint den ganzen Grund auszufüllen. Bei Seitenlage sieht man die elliptische Mündung, dahinter das etwa spindelförmige Lumen des Kanals und 2 Stränge, die sich an beiden Seiten des Organs ansetzen. In dem Präparat eines männlichen Kopfes, das zur Anfertigung der Zeichnung (Fig. 22) diente, war noch das Seitenorgan der Larve (So_1) vorhanden, da sich das Tier noch nicht gehäutet hatte. Es ist viel kleiner als das des geschlechtsreifen Tieres (So_2). Das Präparat zeigt zugleich, daß das Seitenorgan eine Einsenkung der äußeren Körperwand ist, da seine Cuticularauskleidung zusammen mit der Körpercuticula abgestoßen wird.

Das Nervensystem zeigt denselben Bau, der oben bei *M. nigrescens* geschildert wurde. Die Hülle, die die Ganglien umgibt, ist deutlich zu erkennen.

Die enge Mundöffnung (*Mö*) führt bei dem vorliegenden Präparat zunächst in den Ösophagus der Larve (Oe_1), der vorn erweitert ist. Ein enger Mundtrichter (*MT*) und ein aus den Enden der Rückzieh-

1) Die mit * bezeichneten Zahlen stammen von LAUTERBORN (1904).

muskeln (Fig. 22 *RM*) gebildeter Mundbecher (*MB*) umgeben diesen vorderen Ösophagusteil, an dessen Stelle wohl nach der Häutung ein Mundrohr tritt. Der Anfang des definitiven Ösophagusrohres (Oe_2) liegt weiter hinten und zeigt eine Anschwellung. Das definitive Rohr (Oe_2) umgibt das larvale und hat daher einen größeren Durchmesser (0.011 mm). Die Länge des Ösophagus konnte ich nicht genau bestimmen. An einem Vorderende maß ich ca. 10 mm.

Der Fettkörper hat, wie ich mich auf Schnitten überzeugen konnte, ebenfalls den bei *nigrescens* geschilderten Bau.

Einen Excretionsporus fand ich nicht.

Über die weiblichen Geschlechtsorgane kann ich keine Auskunft geben, da die vorhandenen Weibchen alle noch wenig entwickelt waren. Die männlichen Geschlechtsorgane sind paarig. Die Hoden durchziehen als dünne, gewundene Schläuche den Körper, und das Vas deferens fällt durch seine dicke Wand auf. Eigentümlich sind die Begattungsorgane des spiralig gekrümmten Hinterendes (Fig. 43). Die zwei 2,3 mm langen Spicula sind nur an ihren Wurzeln frei, sonst miteinander verwachsen. Jedes Spiculum besteht aus einem stärkeren, hohlen Cuticularstäbchen (*Rp*, Fig. 43a) und einem dünnen, blattartigen, seitlichen Auswuchs (*Blt*, Fig. 43a), der eine feine Querstreifung zeigt. Die beiden Spicula verwachsen nun mit den stärkeren Cuticularstäbchen (*Rp*) in der Weise, daß die verwachsenen Stäbchen gewissermaßen die Mittelrippe eines Blattes bilden, dessen Flächen jene seitlichen Auswüchse darstellen. Diese Auswüchse wölben sich von den Seiten her gegeneinander, und so entsteht ein Kanal, dessen Lumen wenigstens an der Spitze des Spiculums (Fig. 43a) deutlich zu erkennen ist. Die Spitze ist etwas verbreitert. Sie hat an der breitesten Stelle einen Durchmesser von 0,06 mm, während nahe der Wurzel die Spicula nur 0,04 mm breit sind. Kurz vor der Spitze sind die Blätter der Spicula (*Blt*, Fig. 43a) auseinandergetreten und tragen eine spitze Ausbuchtung, nach der sie rasch schmäler werden. Die eigentliche Spitze (*Spz*) wird nur von den Rippen (*Rp*) gebildet, die ganz dünn auslaufen. Merkwürdig ist die Lage dieses Spiculaapparats im Körper. Während von den Wurzeln an die Rippen der Spicula dorsal, die Blätter dagegen ventral liegen, tritt etwas vor der Mitte eine Drehung ein (*X*, Fig. 43), so daß jetzt die Rippen ventral und die Blätter dorsal gerichtet sind und auch die Öffnung der Spitze nach der Dorsalseite gekehrt ist. Ob dies jedoch die definitive Lage des Spiculums ist, das bei dem gezeichneten, noch nicht völlig entwickelten Tier (Fig. 43)

noch nicht mit der Cloake (*Cl*) in Zusammenhang steht, möchte ich bezweifeln. Retractoren (*R*) sind wohlentwickelt, ebenso ein Protrusor (*Pr*), der als dicker Belag die gemeinsame Scheide (*SpS*) umgibt; gut ausgebildet ist die Bursalmuskulatur, die bis zum ersten Drittel der Spicula nach vorn reicht. Die Analpapillen sind, der Größe des Tieres entsprechend, sehr zahlreich. Sie durchsetzen als schwach gebogene, an ihren Enden kuglig angeschwollene Fädchen die Cuticula und stehen, soweit ich feststellen konnte, in drei einfachen Reihen (*mP*, *sP*), von denen jede ca. 70 Papillen enthält. Der After (*A*) liegt fast terminal, so daß die Schwanzregion nur sehr kurz ist. Auch bei den Tieren, die ich als unentwickelte Weibchen betrachtete, war ein After an derselben Stelle vorhanden, doch konnte ich nicht herausfinden, ob er in Verbindung mit dem Fettkörper stand. Wahrscheinlich handelt es sich um die schon oben S. 540 erwähnte Erscheinung, daß männliche Charaktere bei den Weibchen auftreten können.

Die parasitischen Larven von *M. arenicola* tragen kein Schwanzhorn, wie die noch vorhandenen Larvenhäute (*LH*, Fig. 43) zeigen. Die Wirte sind unbekannt. Die Tiere wurden 50 cm tief im Sand eines Baches bei Johanniskreuz (Pfalz) gefunden.

9. Mermithide I *n. sp.*
(Taf. 18 Fig. 23 u. 24.)

Im Anschluß an das Genus *Mermis* möchte ich noch kurz eine Mermithide beschreiben, deren Zugehörigkeit zum Genus *Mermis* ich nicht feststellen konnte, da mir nur ein Weibchen zur Beobachtung vorlag. Ich benenne es daher auch noch nicht mit einem neuen Speciesnamen und erwähne es hier nur, weil seine Seitenorgane einen typischen Bau besitzen.

Das Tier ist relativ kurz und dick. Vorder- und Hinterende sind verjüngt, das letztere nur wenig. Die Maße sind:

Kpl.	25
gr. Dm.	0,290
Dm. K.	0,076
Vo. Nr.	0,350
Ösophagus	1,8

Die Cuticula enthält eine gekreuzte Faserschicht und ist stark entwickelt.

Der Kopf ist abgerundet und zeigt keine Halseinschnürung. Es sind wie bei *M. nigrescens* nur 4 submediane Kopfpapillen vorhanden, die dieselbe Anordnung der Stützzellen und dieselben Endorgane (*Eo*) aufweisen. Mundpapillen fehlen. Ebenso konnte ich nichts von Halspapillen bemerken. In den Seitenlinien (*SL*) stehen etwas hinter den Papillen schönentwickelte Seitenorgane (*So*). Wir sehen bei Seitenlage (Fig. 24) eine ovale, etwas nach vorn gerichtete Mündung von 0,006 mm Dm. (*Öf*), die in ein kugelförmiges, 0,011 mm messendes Lumen (*Blu*) eines starkwandigen Cuticularbechers (*CuB*) führt. Nach hinten setzt sich das Lumen noch etwas fort, und der Grund des Cuticularbechers ist durchbrochen zum Durchtritt von Fasern (*EF*), die frei im kugelförmigen Becher enden. Ferner sitzt hinter dem Becher eine Drüsenzelle (*Dr*), die seinem Grunde dicht anliegt. Das ganze Organ ist zwischen die Zellen der Seitenlinie (*SL*) eingebettet, die es vorn in Bogen umgeben, wie dies bei den Papillen geschieht. Außerdem ziehen an die dem Körperinnern zugekehrte Wand des Cuticularbechers (*CuB*) 2 Stränge (*ASt*, Fig. 23), der eine von der Rücken-, der andere von der Bauchseite her, zu dem Seitenorgan vorziehend (Fig. 24 *St*). Diese Stränge sind nichts anderes als langgestreckte, fasrige Zellen der Längslinien, und da, wie RAUTHER (1906) nachgewiesen hat, am männlichen Hinterende von *M. albicans* die Bursalmuskeln aus umgebildeten Seitenlinienzellen hervorgehen, glaube ich auch hier annehmen zu dürfen, daß die an das Seitenorgan herantretenden Stränge Muskeln sind. Unterstützt wird diese Ansicht durch das Verhalten der schon oft erwähnten Rückziehmuskeln (*RM*) des Ösophagus, die bei der vorliegenden *Mermis*-Art ebenfalls als Abzweigungen von langgestreckten Längslinienzellen erscheinen (Fig. 23 u. 24 *x*).[1] Die Ansatzstelle der zum Seitenorgan ziehenden Muskelbänder (*ASt*, Fig. 23) läßt sich bei Medianlage gut erkennen. Ferner sieht man in dieser Lage die Cuticularauskleidung und ihre hintere Unterbrechung deutlich.

Der Bau des Nervensystems war nicht genau festzustellen.

Mundöffnung (*Mö*) und Mundröhre (*MR*) sind sehr eng. Die die Mundröhre umgebende Cuticula zeigt eine eigentümliche Streifung (Fig. 23). Ein Mundtrichter ist nur schwach angedeutet.

1) Zum Vergleich möchte ich noch anfügen, daß TÜRK (1903) p. 290 vom Seitenorgan der *Thoracostoma strasseni* erwähnt, es setze sich an jedes (zu den Seitenorganen führendes) Röhrchen eine kräftige Faser der Leibesmuskulatur an.

Das vordere Ösophagusende (*Oe*) ist etwas erweitert. seine Länge beträgt ca. $^1/_{11}$ der Körperlänge. Der Fettkörper scheint wie bei *nigrescens* gebaut zu sein.

Die Längslinien sind am Vorderende mit zahlreichen. spindelförmigen Zellen besetzt, und es sind hier auch die Subdorsallinien (*sdL*, Fig. 23) mit solchen Zellen versehen, sowie die Subventrallinien. Hinter dem Nervenring lassen sich nur noch die Zellen der Seiten- und Bauchlinie feststellen, die eine kubische Gestalt angenommen haben.

Die Vulva liegt 1,5 mm hinter der Mitte und mündet direkt nach außen. Im Uterus befinden sich wenige, anscheinend deformierte Eier mit dünner Schale mit Durchmessern von 0,030 × 0,048 mm.

Das wenig verjüngte Hinterende ist abgerundet und erscheint bei Seitenlage mit ebener Ventral- und konvex gekrümmter Dorsalfläche.

Gefunden wurde das Tier von Herrn Prof. Dr. Lauterborn im Bodensee in 45 m Tiefe.[1])

B. Genus *Paramermis* v. Linstow (1899).

Das Genus *Paramermis* zeigt die allgemeinen Charaktere der Mermithiden und unterscheidet sich von *Mermis* durch das Vor-

1) Die oben beschriebene Art hat Ähnlichkeit mit *Pseudomermis zykoffi* de Man (Zykoff, 1903, p. 61), die auch 4 submediane Papillen und Seitenorgane besitzt, der aber die gekreuzte Faserschicht fehlt. Außerdem hat *Pseudomermis* eine deutliche Ventraldrüse. Das Männchen ist nicht beschrieben. — Eine weitere Ähnlichkeit ist vorhanden mit der von v. Linstow (1883, p. 300) geschilderten *M. paludicola* aus Turkestan. Hier betrachtet v. Linstow die Seitenorgane als Papillen, die zum Unterschied von den submedianen Papillen „die Haut durchsetzen". Die Abbildung (fig. 42, tab. 9) läßt erkennen, daß es sich um Seitenorgane handelt. Die Männchen von *paludicola* besitzen 2 lange Spicula. — Ich konnte mich nicht dazu entschließen. die mit nur 4 Kopfpapillen versehenen Mermithiden (von denen ich übrigens eine später noch zu beschreibende Form in der Erde fand), als besonderes Genus abzutrennen. Dazu müssen erst die anatomischen Verhältnisse der betreffenden Arten genauer untersucht werden, die wir bis jetzt nur von *M. nigrescens* kennen, die ja auch zu dieser Gruppe gehören würde und im Nervensystem und Fettkörper den anderen Arten gegenüber große Unterschiede aufweist. Doch scheint auch *M. arenicola* dieselben anatomischen Merkmale zu besitzen, die mit 6 Kopfpapillen ausgerüstet ist, weshalb mir die Anzahl der Kopfpapillen vorerst kein wesentliches Merkmal zu sein scheint zur Unterscheidung der Genera.

handensein von nur einem Spiculum (v. LINSTOW, 1899, p. 167). Es sind meist kleinere, im Süßwasser lebende Arten, die allgemein verbreitet zu sein scheinen. Die von mir beobachteten und im Folgenden beschriebenen Arten entbehren der gekreuzten Cuticularfaserschicht, doch ist dieselbe bei der von v. LINSTOW (1889, p. 391; 1891, p. 244; 1899, p. 153) beschriebenen *Paramermis crassa* deutlich ausgeprägt.[1])

1. *Paramermis contorta* (LST.) emend. KOHN (1905). (Taf. 18 Fig. 25, Taf. 19 Fig. 26, Taf. 20 Fig. 44 u. 44a.)

Die im Folgenden zu beschreibende Art stimmt genau überein mit der von KOHN als *Paramermis contorta* v. LINSTOW bezeichneten und ausführlich beschriebenen Mermithide.

Da v. LINSTOW (1906) feststellt, daß seine als *contorta* beschriebene Art keine Subdorsallinien hat, sind die v. LINSTOW'sche und die KOHN'sche Form wahrscheinlich doch nicht identisch, obwohl die Maße und die früheren, allerdings nicht ausführlichen Beschreibungen v. LINSTOW's für eine Identität sprechen. Ich behalte die von KOHN benutzte Bezeichnung vorläufig bei.

Einige Maße der von mir beobachteten Tiere seien angegeben:

	♂♂	♀♀
Kpl.	14—25	19—40
gr. Dm.	0,13—0,19	0,18—0,24
Dm. K.	0,053—0,075	0,062—0,075
Dm. A.	0,061—0,162	—
Vo. Nr.	0,206—0,224	0,198—0,260
Schw. L.	0,185—0,264	—

1) Das Fehlen der gekreuzten Faserschicht und das Vorhandensein von 8 Längslinien veranlaßten CORTI (1902 u. 1906) zur Aufstellung eines neuen Genus *Hydromermis*, von dem er eine neue Art, *Hydromermis viricola* (leider ohne Abbildungen), beschreibt. Von der unten zu beschreibenden *Paramermis contorta* unterscheidet sich *H. viricola* durch das abgerundete weibliche Hinterende und die unpaare männliche Gonade. Da jedoch, wie wir oben schon sahen, fast bei allen Mermithiden Dorsolaterallinien (also 8 Längslinien) mehr oder minder ausgeprägt, bald nur als Unterbrechungen der Muskulatur wahrnehmbar (*M. albicans*), bald mit großen Zellen besetzt (*M. terricola*, Mermith. I), vorkommen, halte ich die Aufstellung eines neuen Genus nach der Zahl der Längslinien nicht für berechtigt und stelle die im Folgenden zu beschreibenden Arten zum Genus *Paramermis*. Erwähnen möchte ich noch, daß ich die von v. LINSTOW als „Subdorsalwülste" bezeichneten Längslinien als Seitenlinien auffasse.

Die Cuticula ist relativ dünn, ohne gekreuzte Faserschicht.

Der Kopf (Fig. 25 u. 26) ist flach abgerundet, fast abgestutzt und besitzt dicht hinter den Papillen eine schwache Halseinschnürung. Es sind 6 Kopfpapillen in der für die Mermithiden typischen Stellung vorhanden.[1]) Endorgane der Papillen sind nicht deutlich entwickelt.

Die Seitenorgane werden von Kohn und Linstow (1889, tab. 22 fig. 1) als Excretionsporen beschrieben und in den Figuren als Kreise angegeben. Sie sind vom Vorderende ca. 0,026 mm entfernt und erscheinen bei Seitenlage des Kopfes dicht hinter und etwas dorsal von den Seitenpapillen als zwei konzentrische Kreise, von denen der innere (0,008 mm Durchmesser) die Öffnung des Seitenorgans nach außen darstellt, der äußere (0,017 mm Durchmesser) die äußere Grenze der Cuticularwand des Bechers andeutet. Bei Medianlage (Fig. 25) erkennt man, daß von der Öffnung (*Öf*) ein ziemlich gleichbreiter (0,0052 mm) Kanal nach innen und nur ganz wenig nach hinten zieht. Er ist von starker Cuticula umgeben, die an seinem Grunde durchbrochen ist. Fasern sind jedoch nur undeutlich zu erkennen. Dagegen ist eine Drüsenzelle (*Dr*) gut entwickelt. Merkwürdig und für alle von mir beobachteten *Paramermis*-Arten charakteristisch ist eine dorsal über dem Ösophagus liegende Querverbindung der beiden Seitenorgane (*dV*). Sie besteht aus einzelnen nach beiden Seiten divergierenden Fasern, deren Enden sich dicht an die Seitenorgane anschließen. Manchmal scheint es, als ob sie bis in das Lumen der Seitenorgane eindrängen, doch konnte ich dies nicht sicher feststellen. Ich lasse es daher auch vorläufig unentschieden, ob es sich um Nerven- oder Muskelfasern handelt. Halspapillen fand ich bei *contorta* nicht.

An einem älteren Männchen, dessen Fettkörper verbraucht und dessen Längslinienzellen schon degeneriert waren, konnte ich das Nervensystem des Vorderendes, das nun ziemlich freilag, gut beobachten, und ich gebe es in Medianlage (Bauchseite oben) in Fig. 26 wieder. Es hat im allgemeinen den Bau, der schon bei *Mermis brevis* (Fig. 8) geschildert wurde. Doch sind hier die Verhältnisse deutlicher. Die Seitenganglien (*LG* und *PLG*) zerfallen in eine vordere und hintere Gruppe, die Rauther (1906) im Anschluß an zur Strassen (1904) als Lateral- und Postlateralganglien unterscheidet.

1) Kohn (1905) nennt die Kopfpapillen „Mundpapillen" und gibt ihre Stellung unrichtig an, wie schon Rauther (1906) vermutete.

Die meisten Zellen der vorderen Gruppe (*LG*) senden ihre Fortsätze gegen die Körperwand nach außen bis dicht unter die Cuticula; hier biegen die Fasern ventralwärts um und ziehen nach einer kurzen Strecke wieder nach innen, zwischen den Längsmuskeln hindurchtretend. Sie vereinigen sich mit dem hinteren Rand des Nervenringes in der Bauchlinie. Dieser Faserzug ist die sogenannte Ventrolateralcommissur (*vlCo*). Die Zellen der hinteren Gruppe (*PLG*) senden ihre Ausläufer direkt nach vorn und innen zum Nervenring, in dessen Seiten sie eintreten. Etwas hinter dem Postlateralganglion liegen die langgestreckten Faserzellen, die ich schon oben bei *Mermis elegans* erwähnte (*FaZ*). Ein Teil der vom Postlateralganglion kommenden Fasern beteiligt sich auch direkt an der Bildung des Seitennerves des Kopfes, wie ich es auch bei *Mermis elegans* sehen konnte. Das langgestreckte Ventralganglion (*VG*) liegt zu beiden Seiten der Bauchlinie, und seine Nervenfortsätze ziehen nach vorn zum Nervenring. Die Teilung des Ventralganglions in zwei symmetrische subventrale Hälften, wie es bei anderen *Mermis*-Arten vorkommt, ist hier wenig ausgeprägt. Das Dorsalganglion besteht nur aus wenigen, birnförmigen Zellen. An den hinteren Rand des Nervenringes treten die schon bei *M. brevis* erwähnten Muskelfortsätze der einzelnen Muskelfelder (*svMf*, *vlMf*, *dlMf*, Fig. 26). Auch vor dem Nervenring finden sich noch einige Ganglienzellen (*GZ*), die zum Teil den Seitennerven aufsitzen. Die vom Nervenring aus nach hinten ziehenden Nervenstränge konnte ich, mit Ausnahme des Bauchstranges, am Totalpräparat nicht mit Sicherheit feststellen. Der Bauchstrang (*BN*, Fig. 26) entspringt mit doppelter Wurzel, anscheinend am Vorderrande des Nervenringes, und liegt über dem Bauchganglion, schon hier Muskelfortsätze aufnehmend. Auch der Rückennerv mit den an ihn herantretenden Muskelfortsätzen ist deutlich zu erkennen.

Die vom Vorderrande des Nervenringes nach vorn ziehenden Stränge (Kopfnerven) sind verschieden stark. Am meisten treten die Seitennerven hervor, die zu den Seitenpapillen und Seitenorganen führen (*SN*). Sie sind in ihrem hinteren Abschnitt spindelförmig angeschwollen, indem sie außer Nervenfasern hier langgestreckte (Sinnes-?)Zellen enthalten. Sie ziehen schräg nach außen und erreichen etwa in ihrem letzten Drittel die Seitenlinie, in deren Gewebe eingebettet sie schließlich bis zu den Papillen und den Seitenorganen verlaufen und in je einer Anschwellung endigen, die wahrscheinlich dem Stützgewebe der betreffenden Papille angehört. An mehreren

Stellen (*x*, Fig. 26) ihres hinteren Abschnitts treten feine Nervenzweigchen aus dem Seitennerv nach außen gegen die Haut. — Der ventralen Seite der Seitennerven sind die bedeutend dünneren Subventralnerven (*svN*) angelagert. Sie verlaufen gemeinsam mit den Seitennerven bis zu deren Eintritt in die Seitenlinien (Fig. 26 *E*). Hier biegen die Subventralnerven nach der Bauchseite zu ab und ziehen in den Subventrallinien nach vorn zu den Subventralpapillen, in gleicher Weise wie die Seitennerven endigend. Anders ist der Verlauf der Subdorsalnerven (*sdN*, Fig. 25), die miteinander vereinigt unter der Rückenlinie nach vorn ziehen und sich in der Höhe der Biegung der Subventralnerven voneinander trennen (*x*, Fig. 25), um nun in den Subdorsallinien ebenfalls zu den Subdorsalpapillen auszulaufen. In ihrem hinteren Abschnitt zeigen die vereinigten Subdorsalnerven eine nur geringe Anschwellung durch wenige eingelagerte Zellen.

Die enge, trichterförmige Mundöffnung führt in ein nur ganz kurzes Mundrohr, dessen Ende von einem Mundtrichter (*MT*) umgeben ist. Der Mundtrichter ist begrenzt von einem Mundbecher (*MB*), der bei lebenden und nicht geschrumpften konservierten Tieren nur wenig hervortritt, an etwas geschrumpften Präparaten dagegen als dünner, vorn etwas verengter und daher im optischen Längsschnitt zangenförmig erscheinender Plasmazylinder erscheint.[1]) An das Vorderende des Ösophagus setzen sich schwache Retractoren an (*RM*, Fig. 25 u. Fig. 26), und ca. 0,07 mm vom Vorderende gehen von dem das Ösophagusrohr spärlich umgebenden Gewebe aus 4 an ihrer Basis erweiterte Stränge (Fig. 26 *VM*) in schwach bogigem Verlauf zur Körperwand. Es handelt sich wahrscheinlich um Vorstoßmuskeln des Ösophagus. Die Länge des Ösophagusrohres beträgt ca. $^3/_8$ der Körperlänge.

Bezüglich des Fettkörpers kann ich KOHN's Befunde bestätigen, wonach dieses Organ bei jungen Tieren aus einer kompakten Masse großer Zellen besteht, zwischen denen später ein Lumen auftritt. Im degenerierten Zustand stellt sich der Fettkörper als stark geschrumpfter, dickwandiger Schlauch dar, dessen relativ große Kerne wandständig sind. Im Innern finden sich dann nur spärliche Plasmafäden und Fettröpfchen. Der Fettkörper nimmt

---

1) v. LINSTOW (1883, p. 301, fig. 44) erwähnt und zeichnet einen solchen Mundbecher bei *M. acuminata*. Auch CORTI (1902) erwähnt bei *rivicola* ähnliche Bildungen.

demnach etwa eine Mittelstellung ein zwischen dem großzelligen von *M. albicans*, *brevis* etc. und dem schlauchförmigen von *M. nigrescens*. *P. contorta* besitzt einen deutlichen Excretionsporus in der Ventrallinie, 0,51—0.58 mm vom Vorderende entfernt: er wurde auch von Kohn übersehen. Über die Ventraldrüse kann ich vorläufig keine Mitteilung machen.

Über die Längslinien berichtet Kohn (1905) eingehend, und ich stimme seinen Angaben bei. Die Seitenlinien verbreitern sich nach hinten stark. Der Zellenbelag der Rückenlinie endet kurz hinter dem Nervenring. Die Subdorsallinien lassen sich durch den ganzen Körper als Unterbrechungen der Längsmuskulatur leicht feststellen, besonders an mit Eisenhämatoxylin gefärbten Schnitten. Am Vorderende kann man sie auch am Totalpräparat beobachten und findet dann das vacuolige Aussehen, das auch Kohn beschreibt (1905, p. 21). Auch bezüglich der Geschlechtsorgane, die bei beiden Geschlechtern paarig sind, kann ich auf Kohn verweisen, der später (1907) eine Abbildung der weiblichen Ausführgänge gab. Die Vulva lag bei meinen Tieren wenig vor der Körpermitte. Das Hinterende der Weibchen ist immer zugespitzt; die Variabilität seiner Form, die auch ich beobachtete, hat Kohn angegeben.

Das männliche Hinterende (Fig. 44) ist zugespitzt. Das Spiculum ist 0,2—0,3 mm lang und gebogen. Seine Wurzel ist etwas hakenförmig ventral umgebogen, was jedoch nicht bei allen Tieren deutlich war. Die Spiculumspitze ist stumpf und wenig ausgezackt. Man kann auch am fertigen Spiculum deutlich die Rindenschicht (*Rd*, Fig. 44a) und die langgestreckten Markzellen unterscheiden (*MZ*), wie dies auch Kohn von einem jüngeren Tier schildert. An der Wurzel des Spiculums sitzen einige Zellen (*RZ*), die Kohn als Drüsen betrachtet. Wie schon erwähnt, kann ich über ihre Natur und Funktion keine weiteren Angaben machen. Retractormuskeln (*R*) sind stark entwickelt und setzen sich auf einer langen Strecke der Rückenwand an, die hinteren Retractoren (*hR*) gehen hinten in Fixatoren über (*Fx*). Der bei den bis jetzt beschriebenen *Mermis*-Arten immer stark entwickelte Scheidenprotrusor ist bei *contorta* nur schwach. Dafür tritt ein anscheinend für das Genus *Paramermis* charakteristischer, stark entwickelter Protrusor auf, der von der Wurzel des Spiculums zur Rückenfläche des Schwanzes zieht (*dPr*). Die Bursalmuskeln (*BM*) finden sich nur zerstreut, erstrecken sich aber, wie die Analpapillen, weit nach vorn. Die letzteren (*mP*) sind relativ klein, schwer wahrnehmbar und stehen in drei Reihen,

von denen die mittlere ein kurzes Stück vor und ebensoweit hinter dem After verdoppelt ist.

Die kugelförmigen Eier haben einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,060 mm. — Die freilebenden Larven sind 0,51—0,58 mm lang bei einem größten Durchmesser von 0,013 mm. Der Ösophagus nimmt ca. die Hälfte der Körperlänge ein. Sein Vorderende ist als schräg abgestutzter Bohrstachel entwickelt, der durch zwei schräg nach vorn ziehende Muskelbänder vorgestoßen werden kann. Der Stachel ist 0,015 mm lang. Am folgenden 1. Ösophagusabschnitt sitzen dicht gedrängt große, kugelförmige Zellen. Der 2. Ösophagusabschnitt beginnt 0,14 mm vom Vorderende und besteht nur aus wenigen großen, in zwei Reihen angeordneten Zellen. Dem Ösophagus liegt in diesem Abschnitt ein ähnlicher Körper auf, wie er bei der freilebenden Larve von *M. albicans* geschildert wurde. Der Darm besitzt schon einen kurzen vorderen Blindsack und besteht aus großen Zellen, von denen meist zwei auf den Querschnitt kommen.

Das Hinterende der parasitischen Larven ist spitz ausgezogen, so daß es den mit Schwanzanhang versehenen *Mermis*-Larven ähnlich ist. Die Wirte der von mir gefundenen Würmer waren die Larven von *Chironomus plumosus*. Einmal fand ich auch in einer Imago eines Chironomiden eine kleine *Paramermis*.

Die Fundorte waren ein stark verunreinigter Graben bei Handschuhsheim und ein ähnlich beschaffener Abflußgraben bei der Schwefelquelle zu Langenbrücken (Rheinebene).

2. *Paramermis fluviatilis n. sp.*
(Taf. 19 Fig. 27—28, Taf. 20 Fig. 45 u. 45a.)

Eine der vorigen Art sehr nahe verwandte bezeichne ich mit dem Namen *fluviatilis*. Ich fand nur kleine Tiere, deren Vorderende und Hinterende spitz ausgezogen sind. Die Maße sind folgende:

	♂♂	♀♀
Kpl.	7—12	13—16
gr. Dm.	0,075—0,115	0,110—0,123
Dm. K.	0,029—0,046	0,031—0,037
Dm. A.	0,052—0,092	0,066 [1])
Schw. L.	0,13—0,15	0,180 [1])

1) Das 13 mm lange Weibchen besaß eine rudimentäre Cloake.

Die Cuticula ist ohne gekreuzte Faserschicht. Der Kopf des Männchens ist weniger verschmälert als der des Weibchens. Er ist abgerundet und zeigt eine schwache Halseinschnürung. Die 6 Kopfpapillen sind, in typischer Stellung, mit wenig ausgeprägten Endorganen versehen. Die Seitenorgane erscheinen bei Seitenlage (Fig. 27) als helle Kreise mit einer Öffnung in der Mitte, die vom Vorderende 0,03 mm entfernt ist und elliptische bis kreisrunde Form besitzt. Die Lage ist hinter den Seitenpapillen (*SP*), etwas dorsalwärts verschoben. Nach hinten setzen sich eine relativ große Drüsenzelle (*Dr*) und zwei Stränge (*St*) an die Cuticula des Organs an. Wie man bei Medianlage (Fig. 28) erkennt, stellen die Seitenorgane stark cuticularisierte, enge Gruben dar, die nach innen und hinten gerichtet sind. Ein Querstrang zwischen den Seitenorganen ist deutlich ausgeprägt (*dV*, Fig. 28).

Das Zentralnervensystem weist vor und hinter dem Schlundring relativ große Ganglienzellen auf.

Die Mundöffnung (*Mö*) führt in ein Mundrohr, das bei einem Männchen eine wohl abnorme Länge erreichte und von einem ebensolangen Mundtrichter umgeben war (Fig. 28). Bei den meisten Tieren fanden sich die in Fig. 27 wiedergegebenen Verhältnisse. Die Mundöffnung ist ein wenig ventralwärts verschoben (Fig. 27). Das Ösophagusrohr hat an seinem Beginn einen Durchmesser von 0,003 mm und ist länger als die halbe Körperlänge; bei einem 9 mm langen Männchen betrug die Ösophaguslänge 5 mm, bei einem 13 mm langen Weibchen 8,7 mm.

Der Fettkörper, der zur Zeit des normalen Austritts aus dem Wirt schon stark reduziert ist, hat die Beschaffenheit wie der von *P. contorta*. Seine großen Kerne sind an gefärbten Präparaten deutlich zu erkennen, zum Unterschied von den viel kleineren Längslinienkernen. Auch das Verhalten dieser letzteren erinnert an *contorta*. Subdorsallinien sind vorhanden, doch ohne Zellenbelag.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig. Sie sind bei den reifen, aus dem Wirt austretenden Würmern schon gut entwickelt und füllen fast das ganze Körperinnere aus. Dies fällt besonders beim Weibchen auf, wo z. B. bei einem 13 mm langen Tier am Vorderende nur 0,6 und am Hinterende 0,18 mm von den Geschlechtsorganen frei waren.

Das Hinterende des Männchens (Fig. 45) ist mehr oder weniger spiral eingerollt, und der Schwanz läuft allmählich in einen verschmälerten Anhang aus. Der Ductus ejaculatorius (*De*)

setzt sich von einer etwas erweiterten Samenblase (*SB*) ab, welche Modifikation des Vas deferens auch bei anderen Mermithiden zu beobachten war (vgl. auch Fig. 39, *M. brevis*). Das Spiculum ist 0,066 mm lang und besitzt eine keulige, an der Spitze verdickte Gestalt. Es läßt, besonders im noch nicht völlig cuticularisierten Zustande (Fig. 45a), seine Zusammensetzung aus langgestreckten Zellen deutlich erkennen, die an seiner Spitze kürzer sind und konvergieren. Der Muskelapparat des Spiculums gleicht dem von *P. contorta*. Die Analpapillen sind wenig zahlreich und stehen in drei einfachen Reihen, deren mittlere ca. 15 und die seitlichen 10—12 Papillen aufweisen.

Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt in der Mitte des Körpers in einer 1,3 mm langen hyalinen Zone, die von der direkt nach außen mündenden Sförmigen Vagina und den umfangreichen, aus großen flachen Zellen gebildeten Uteri ausgefüllt wird. Die Ovarien setzen sich aus großen, eine kompakte Masse bildenden Zellen zusammen und füllen fast den ganzen Querschnitt aus, den Fettkörper eng zusammendrängend. Das weibliche Hinterende zeigt dieselbe Form wie das männliche. Entwickelte Eier und freilebende Larven konnte ich nicht beobachten; die parasitischen Larven besitzen ein langes, spitz ausgezogenes Hinterende, dessen hyaliner Teil ein etwa 0,1 mm langes Schwanzhorn darstellt.

Die Wirte sind Chironomidenlarven, die zwischen den Blättern von *Fontinalis* eingesponnen leben. Die Fundorte sind der offene Rhein bei Brühl und Altrip, woher ich die Tiere im März dadurch erhielt, daß ich Fontinalisbüschel mitnahm und im Aquarium die austretenden Würmer aufsuchte, was bei der geringen Größe und dem Bestreben der Tiere, sich um kleine Detritusteilchen aufzurollen und zu verbergen, mit einigen Schwierigkeiten verknüpft war.

Auch ein von Herrn Prof. Dr. LAUTERBORN im Bodensee in 70—80 m Tiefe gefangenes Mermithidenweibchen scheint der eben beschriebenen Art anzugehören.

3. *Paramermis rosea n. sp.*

(Taf. 19 Fig. 29—31, Taf. 20 Fig. 46.)

Die von mir beobachteten Tiere waren sehr kurze, doch im Vergleich zu *P. fluviatilis* dickere Würmer. Ich halte es für sehr leicht möglich, daß von dieser Art noch größere Exemplare gefunden werden, die vielleicht in anderen Wirten leben. Die Tiere, welche ich

beobachtete, waren alle schon geschlechtsreif und hatten den größten Teil ihrer Eier abgelegt. Die Reste des Fettkörpers verliehen den Würmern einen rötlichen Schimmer, nach dem ich sie mit dem Speciesnamen *rosea* belegte.

Der Körper ist vorn etwas zugespitzt, hinten nur ganz wenig verschmälert und abgerundet. Die Größenverhältnisse sind:

	♂♂	♀♀
Kpl.	5—7	6—9
gr. Dm.	0,106	0,11—0,14
Dm. K.	0,034	0,034—0,037
Dm. A.	0,075	0,09—0,11 [1])
Vo. Nr.	0,140	0,16—0,18
Schw. L.	0,096	—

Der Cuticula fehlt die gekreuzte Faserschicht. Das Kopfende (Fig. 29—31) erscheint im optischen Längsschnitt dreieckig mit abgerundeten Ecken. Eine schwache Halseinschnürung ist vorhanden. Die 6 Kopfpapillen, die wenig ausgeprägte Endorgane besitzen, haben die gewöhnliche Stellung.

Die Seitenorgane (*So*) sind große, eiförmige Becher, die trichterförmig vorn zwischen den Papillen ausmünden. Bei Seitenlage des Kopfes (Fig. 29) sieht man die mehr oder weniger regelmäßig, meist eiförmig gestaltete Mündung (*Öf*) dorsal von der Seitenpapille (*SP*), nur wenig weiter nach vorn ragend als die letztere. Wie man auch in der Scheitelansicht (Fig. 31) erkennt, sind die Enden der Seitenpapillen eine kleine Strecke ventralwärts verschoben. Hinter der Öffnung des Seitenorgans (Fig. 29) sieht man durch die Cuticula den eigentlichen Becher (*CuB*), an dessen Hinterrand sich 2 Stränge (*St*) ansetzen. Wie man in Medianlage (Fig. 30) und ebenso in Scheitellage (Fig. 31) erkennt, erstrecken sich die Seitenorganbecher als flache Taschen zwischen Subdorsal- und Seitenpapillen in das Körperinnere und sind hinten durch Querfasern (*dV*) verbunden. Ihre Cuticularauskleidung ist gut entwickelt, Endfasern konnte ich keine beobachten.

Die Mundöffnung ist ventral verschoben. Wie man bei Seitenlage erkennen kann (Fig. 29 *Mö*), liegt sie ungefähr in der Mitte zwischen der Höhe der Papillenenden und dem Scheitelpunkt. Das Mundrohr zieht nach innen und ebenso der Ösophagus, der vor dem Nervenring in der Mittelachse des Körpers verläuft.

1) Der Durchmesser am Ende des Fettkörpers.

Das Vorderende des Ösophagus ist von einem kleinen Mundtrichter und Mundbecher umgeben. Die Länge des Ösophagus beträgt $^3/_7$—$^1/_2$ der Körperlänge. — Der Fettkörper zeigt im degenerierten Zustande große Vacuolen; er scheint also ähnlich dem von *M. albicans* gebaut zu sein. Dorsal ist der Fettkörper an der Körperwand befestigt, in ähnlicher Weise, wie wir es bei *M. nigrescens* sahen (vgl. Fig. 46 *Fk*).

In der Leibeshöhle finden sich vereinzelt hyaline Körperchen, wie sie bei der folgenden Art noch erwähnt werden. Einen Excretionsporus konnte ich nicht auffinden.

Unter den Längslinien fallen besonders die Seitenlinien auf, die im optischen Längsschnitt ca. $^1/_3$ der Oberfläche einnehmen. An den Subventrallinien sind, besonders in der vorderen Körperhälfte, sehr zahlreich gestielte, keulenförmige Zellen befestigt, die oft um den Ösophagus gruppiert sind, so daß es den Anschein hat, als ob sie an diesem Organ befestigt wären. Die Rückenlinie teilt sich vor dem Nervenring in zwei Subdorsallinien, die bis zu den Subdorsalpapillen ziehen. Hinter dem Nervenring weist die Rückenlinie kleine spindelförmige Zellen auf. In ihrer Nähe finden sich verzweigte Zellen, wie sie bei *nigrescens* erwähnt wurden.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Geschlechtern paarig. Das männliche Hinterende (Fig. 46) ist spiralig eingekrümmt mit abgerundeter Spitze, die der Ventralseite zugekehrt ist. Das Spiculum ist 0,080 mm lang mit verdickter Wurzel und verjüngt sich nach der Spitze zu. Die Rindenschicht hebt sich deutlich von dem Innenteil ab und ist lebhaft gelb gefärbt. An der Spitze ist das Spiculum durch einen Querring eingeschnürt. Die Muskeln des Spicularapparats sind in derselben Weise vorhanden, wie bei der vorigen Art (*R*, *dPr*, *vPr*, *Fx*, *BM*). Die Analpapillen sind in drei einfachen Reihen (*mP*, *sP*) angeordnet, von denen jede ca. 20 Papillen enthält.

Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt in der Körpermitte. Die Vulva tritt nur wenig hervor und mündet direkt nach außen. Die reifen Eier sind kugelförmig und haben einen Durchmesser von 0.038 mm. An den schon abgelegten Eiern war die Richtungskörperbildung zu beobachten. Dieselbe scheint also nach der Befruchtung einzutreten.

Freilebende und parasitische Larven konnte ich nicht beobachten. Ich fand nur geschlechtsreife Tiere im Sand und zwischen den Pflanzen nahe am Ufer. Die durchsichtigen Würmer zeigten nur schwache Bewegungen.

Der Fundort ist der Altrhein bei Neuhofen, die Fundzeit Ende April.

4. *Paramermis aquatilis* ? Dujardin (1845).
(Taf. 19 Fig. 32—35, Taf. 20 Fig. 47.)

Die im Folgenden zu beschreibende Art stelle ich vorläufig zu der von Dujardin (1845) aufgestellten und durch von Linstow (1899, p. 155) genauer beschriebenen Species, obwohl meine Tiere, wie ich unten erwähnen werde, in einigen Punkten von der Beschreibung abweichen, die v. Linstow gibt.

Es standen mir meist nur Tiere zur Verfügung, die noch mit der Larvenhaut versehen waren und die sich, trotzdem ich sie wochenlang in Glasschalen hielt, nicht weiter entwickelten. Ich vermute, daß sie zu früh aus dem Wirt durch dessen Absterben befreit wurden und noch nicht die genügenden Reservestoffe zur Entwicklung gesammelt hatten. Ein völlig geschlechtsreifes Männchen gelangte zur Beobachtung. Die Größenverhältnisse sind folgende:

	♂ reif	♂♂ larv.	♀ larv.
Kpl.	10,5	9	10
gr. Dm.	0,145	0,084—0,10	0,146
Dm. K.	0,042	0,033—0,037	0,046
Dm. A.	0,114	0,077	—
Vo. Nr.	0,20	0,181	0,170
Schw. L.	0,195	0,135	—

Das Vorderende ist gleichmäßig verjüngt. Die Cuticula entbehrt der gekreuzten Faserschicht. Das Kopfende erscheint im optischen Längsschnitt schwach dreieckig mit abgerundeten Ecken; eine Halseinschnürung ist nur wenig angedeutet (Fig. 33). Es sind 6 Kopfpapillen vorhanden. Die Seitenorgane (Fig. 32 u. 33) münden kurz hinter und etwas dorsalwärts von den Seitenpapillen (Fig. 32 *Öf*) mit einer keinen, elliptischen bis kreisrunden Öffnung, deren Entfernung vom Scheitel 0,02 mm beträgt [v. Linstow beschreibt diese Öffnung als Excretionsporus (1899, p. 155)]. Bei Seitenlage des Kopfes (Fig. 32) sieht man von dieser Öffnung (*Öf*) aus bei hoher Einstellung einen Kanal (*aK*) nach hinten ziehen. Bei tieferer Einstellung sieht man darunter einen zweiten größeren Hohlraum (*iK*) von muschelförmigem Umriß. Bei Medianlage (Fig. 33) kann man erkennen, daß der äußere Kanal (*aK*) durch die oben beschriebene

Öffnung (*Öf*) nach außen mündet, während der mehr nach innen liegende Hohlraum (*iK*) vorn blind geschlossen ist und anscheinend hinten mit dem äußeren Kanal (*aK*) in Verbindung steht. Das Lumen (*Blu*) des Cuticularbechers (*CuB*) stellt demnach eine U förmige Röhre dar, deren äußerer Schenkel nach außen mündet, während der innere blind geschlossen ist. Durch den äußeren Kanal scheinen Endfasern (*EF*) zu ziehen. Die beiden inneren Kanäle sind durch zahlreiche Querfasern (*dV*, Fig. 33) verbunden. Hinten zeigt die Cuticularauskleidung des Seitenorgans eine Unterbrechung, an die sich eine Drüsenzelle (*Dr*) anschließt.

Die Mundöffnung (*Mö*) ist wie bei der vorigen Art ventral verschoben, und das am konservierten Tier von einem weitem Mundtrichter (*MT*) und Mundbecher (*MB*) umgebene Mundrohr (*MR*) ist beim lebenden Tier nur kurz. Das vordere Ösophagusende (*Oe*) ist wenig erweitert. Die Länge des Ösophagusrohres stimmt mit der von v. Linstow angegebenen überein ($^1/_{24}$ der Körperlänge). — Der Fettkörper ist mit großen Kugeln angefüllt; über seine genauere Beschaffenheit machte ich keine Beobachtungen. Das Hinterende des Fettkörpers (Fig. 34) zeigt deutlich dessen Verbindung mit der Rückwand des Körpers durch verzweigte Zellen (*VZ*).

Ein Excretionsporus ist in der Bauchlinie, 0,3 mm vom Vorderende entfernt, vorhanden. In der Leibeshöhle der jüngeren Tiere fand ich zahlreiche hyaline Körperchen (*hK*, Fig. 34), die bei den Bewegungen des Tieres in der Flüssigkeit flottierten. Am Hinterende (Fig. 34) und am Vorderende waren sie besonders deutlich zu sehen, da sie hier nicht durch den Fettkörper verdeckt wurden. Es handelt sich wohl ohne Zweifel um dieselben Gebilde, die Bugnion (1877) als Blutkörperchen beschrieb. Nur sind die hier beobachteten Körperchen nicht linsenförmig, sondern uhrschälchenförmig, auf der einen Seite konvex, auf der anderen konkav (Fig. 35). Ihr Durchmesser betrug bei meinen Tieren nur 0,006 bis 0,013 mm. Über ihre Struktur kann ich keine weiteren Angaben machen. Am lebenden Tier und an Glycerinpräparaten erscheinen sie farblos homogen und treten wegen stärkerer Lichtbrechung in der Leibeshöhlenflüssigkeit hervor.

Auch v. Linstow beschrieb (1899) diese Körperchen bei den Tieren, die ihm Bugnion geschickt hatte.[1]) Er hält sie ebenfalls

1) Ob allerdings dieselbe Art vorlag, die Bugnion 1877 beschrieb, scheint mir fraglich, da Bugnion (l. c., p. 254) zwei Spicula beim Männchen schildert.

für linsenförmig und oval. Daß die hyalinen Körperchen keine angehefteten Fettzellen sind, wie RAUTHER (1906, p. 15) vermutet, ergibt sich daraus, daß man sie bei ihrer passiven Bewegung weite Strecken zurücklegen sieht. Außerdem haben die Fettzellen (*FZ*, Fig. 34) ein völlig anderes Aussehen und kommen neben den „Blutkörperchen" im selben Tier vor. Ich möchte die fraglichen Körperchen nicht ohne weiteres als „Blutkörperchen" bezeichnen, da sie beim einen Tier zahlreicher, beim anderen weniger häufig vorkommen oder gar nicht aufzufinden sind. Auch müßte ihre Entstehung und Struktur genau untersucht werden, bevor man ein Urteil über sie abgeben kann. Wie ich schon an verschiedenen Stellen erwähnte, fand ich die hyalinen Körperchen in geringerer Zahl bei *Mermis terricola*, *M. elegans* und *Paramermis rosea*. [1])

Die Längslinien der von mir gefundenen Exemplare von *Paramermis aquatilis* waren gut entwickelt und besonders die Seitenlinien mit großen Zellen versehen. Subdorsallinien sind ebenfalls vorhanden.

Die Geschlechtsorgane des vorliegenden reifen Männchens erschienen nur aus einem Schlauch bestehend, doch möchte ich diesen Befund nicht verallgemeinern, da möglicherweise eine Reduktion der Hoden eingetreten war, wie dies oft bei älteren Tieren der Fall ist. Das Spiculum ist 0,6 mm lang (Fig. 47) (bei den jungen Männchen betrug seine Länge nur 0,24 mm) und nach hinten allmählich zugespitzt. Seine Wurzel ist knotenförmig verdickt, die Spitze fein ausgezogen. Die Spiculummuskulatur ist dieselbe wie bei den übrigen *Paramermis*-Arten; nur ist der die Spiculumscheide umgebende, ventrale Protrusor (*vPr*) viel stärker entwickelt als bei den anderen Arten, was wohl mit der großen Länge des Spiculums zusammenhängt; die dorsalen Protrusoren (*dPr*, Fig. 47) inserieren ganz vorn an der Rückwand des Körpers. Einzelne Retractormuskeln (*hR*) ziehen von der Spiculumscheide zur Rückwand und begleiten die ersten zwei Drittel des Spiculums. Die Analpapillen stehen in drei einfachen Reihen (*mP*, *sP*), auch in der Schwanzregion. Die

---

1) Es sei kurz erwähnt, daß verschiedentlich in der Literatur „Blutkörperchen" von Nematoden erwähnt werden. Ich möchte nur LEUCKART (Parasiten des Menschen, Vol. 2, p. 60) zitieren, der sie von *Oxyuris*-Arten erwähnt und angibt, daß sie nur in spärlicher Menge auftreten. Bei *Strongylus filaria* beschreibt AUGSTEIN (in: Arch. Naturgesch., Jg. 60), ebenfalls Blutkörperchen. Bei einem nicht näher bestimmten *Dorylaimus*, den ich in der Erde fand, war die Leibeshöhle von zahlreichen ähnlichen Körperchen erfüllt.

mittlere Reihe ist in der Nähe des Afters auf eine kurze Strecke verdoppelt.

Über die weiblichen Geschlechtsorgane und die Eier kann ich keine Angaben machen.

Die parasitischen Larven tragen einen langen Schwanzanhang (0.115 mm) (Fig. 34 *SA*). Sie leben in Chironomidenlarven.

Die Fundorte meiner Tiere sind der Altrhein bei Ketsch und ein Altwasser der Saalbach bei Philippsburg.

Ein Merkmal der von LINSTOW beschriebenen *Paramermis aquatilis* konnte ich bei meinem Exemplar nicht beobachten. Es ist dies eine Längsspalte in der Schwanzregion, die v. LINSTOW, 1899, tab. 8 fig. 8 abbildet. Es scheint mir jedoch nicht unmöglich, daß durch Kontraktion der Bursalmuskeln, die ja gerade in der Schwanzregion gut entwickelt sind, eine Längsspalte hervortreten kann. Eine genauere Untersuchung der v. LINSTOW'schen *Paramermis aquatilis*, besonders in Hinsicht auf ihre Seitenorgane, kann allein Aufklärung über die beiden Formen bringen.

Nachtrag.

Während des Druckes dieser Arbeit erschien eine Bearbeitung von Süßwasser-Mermithiden von E. v. DADAY (in: Revue Suisse de Zoologie, Vol. 19, p. 501 tab. 15—17). Darin werden 17 Mermithiden-Arten neu beschrieben und 4 neue Gattungen aufgestellt. Die Figuren sind leider in zu kleinem Maßstab und etwas schematisiert. Einige nur nach jungen ♀♀ beschriebene *Limnomermis*-Arten dürften wohl nicht so leicht wiederzuerkennen sein. Die Aufstellung der Gattungen basiert auf dem Vorhandensein oder Fehlen der gekreuzten Faserschicht, auf der Zahl der Längslinien und der Spicula und außerdem auf der Form der Vagina. Die Seitenorgane sind überall eingezeichnet und erwähnt, doch bei keiner Art so ausführlich beschrieben und groß genug gezeichnet, wie es für eine genauere Charakterisierung der Species wünschenswert wäre. Auch die Kopfpapillen sind zum Teil ohne Details angegeben; merkwürdigerweise sollen sie bei einigen Arten sublateral, dorsal und ventral stehen.

Es läßt sich keine der von mir beschriebenen Arten mit einer der DADAY'schen identifizieren. Mit seiner Abtrennung der Genera

bin ich vorläufig nicht einverstanden, weil dabei meines Erachtens wichtige anatomische Verhältnisse, wie z. B. der Bau des Fettkörpers und des Nervensystems und die Einzelheiten im Bau der Kopfsinnesorgane, unberücksichtigt bleiben (vgl. auch die Anm. S. 580).

Nach der von Daday angenommenen Benennung würde die von mir als *Paramermis rosea* bezeichnete Art dem Genus *Limnomermis* Dad. angehören, während *Paramermis contorta*, *P. fluviatilis* und *P. aquatilis* zum Genus *Hydromermis* Corti zu stellen wären. Die Erd-Mermithide *Mermis tenuis* stünde dem Genus *Mesomermis* Dad. nahe.

Doch behalte ich mir die Einteilung der von mir beschriebenen Arten in Genera für später vor, wenn ich die Anatomie derselben genauer studiert und einige weitere Arten meiner Sammlung zum Vergleich beigezogen habe.

Helgoland, 9. April 1912.

Literaturverzeichnis.

1842. DUJARDIN, F., Sur les Mermis et les Gordius, in: Ann. Sc. nat. (2), Vol. 28, p. 129.

1845. —, Histoire naturelle des Helminthes, Paris.

1854. MEISSNER, G., Beiträge zur Anatomie u. Physiologie von Mermis albicans, in: Z. wiss. Zool., Vol. 5.

1854. v. SIEBOLD, TH., Beiträge zur Naturgesch. d. Mermithen, ibid., Vol. 5, p. 201.

1856. MEISSNER, G., Beitr. zur Anatomie u. Physiol. der Gordiaceen, ibid., Vol. 7, p. 1.

1860. SCHNEIDER, A., Bemerkungen über Mermis, in: Arch. Anat. Physiol., Jg. 1860, p. 243.

1863. EBERTH, C. J., Untersuchungen über Nematoden, Leipzig.

1865. BASTIAN, H. CH., Monograph on the Anguillulidae etc., in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 25, p. 73.

1866. SCHNEIDER, A., Monographie der Nematoden, Berlin.

1873. BÜTSCHLI, O., Beiträge z. Kenntnis der freileb. Nematoden, in: Nova Acta Acad. Leop. Carol., Vol. 36, No. 5.

1874. —, Zur Kenntnis der freileb. Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens, in: Abh. Senckenberg naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 9.

1877. BUGNION, E., Sur les globules sanguins de Mermis aquatilis, in: Verh. schweiz. naturf. Ges. Bern, Jahresb. 1876—1877, p. 247—255.

1883. v. LINSTOW, O., Nematoden, etc. gesammelt v. Prof. FEDTSCHENKO in Turkestan, in: Arch. Naturg., Jg. 49, p. 300.

1884. DE MAN, J. G., Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser leb. Mem. der niederländ. Fauna, Leiden 1884.

1886. —, Anatomische Untersuchungen über freileb. Nordseenematoden, Leipzig 1886.

1889. v. Linstow, O., Bemerkungen über Mermis, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 34, p. 390—396.

1891. —, Weitere Beobachtungen an Gordius tolosanus und Mermis, ibid., Vol. 37, p. 239—249.

1892. —, Über Mermis nigrescens, ibid., Vol. 40, p. 498—512.

1899. —, Das Genus Mermis, ibid., Vol. 53, p. 149—168.

1901. Looss, A., Zur Sammel- und Conservierungstechnik der Helminthen, in: Zool. Anz., Vol. 24, p. 308.

1901. Wheeler, W. M., The parasitic origin of macroergates among ants, in: Amer. Natural., Vol. 35, p. 877.

1902. Corti, E., Di un nuovo Nematode parassita in larva di Chironomus, in: Rendic. Istit. Lomb. Milano (2), Vol. 34, p. 527—530.

1903. Türk, F., Über einige im Golf v. Neapel freileb. Nemat., in: Mitth. zool. Stat. Neapel, Vol. 16, p. 301.

1903. Zykoff, A., Materialien zur Wolgafauna u. Wasserfauna des Saratowschen Gouvern., p. 61—64, tab. 1, Moskau.

1904. Lauterborn, R., Beiträge zur Fauna u. Flora des Oberrheins, in: Mitt. Pollichia, Jg. 1904.

1904. v. Linstow, O., Neue Beobachtungen an Helminthen, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 64, p. 484—497.

1904. zur Strassen, O., Anthraconema, eine neue Gattung freileb. Nematoden, in: Zool. Jahrb., Suppl. 7.

1905. Kohn, F. G., Einiges über Paramermis contorta v. Linst., in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 15, Hft. 3.

1906. Corti, E., Sulla Paramermis contorta di Kohn, in: Zool. Anz., Vol. 29, p. 627—631.

1906. v. Linstow, O., Zur Kenntnis des Genus Paramermis, ibid., Vol. 29, p. 393—396.

1906. Rauther, M., Beiträge zur Kenntnis von Mermis albicans, in: Zool. Jahrb., Vol. 23, Anat.

1907. Kohn, F. G., Nachtrag zu: Einiges über Paramermis contorta v. Linst., in: Zool. Anz., Vol. 31, p. 64—66.

1909. Rauther, M., Morphologie u. Verwandtschaftsbezieh. der Nematoden, in: Ergebn. Fortschr. Zool., Vol. 1, p. 491.

Erklärung der Abbildungen.

A männl. Geschlechtsöffnung (= After)
aK äußerer Kanal des Seitenorgans
AP Analpapillen
ASt Ansatzstelle der Stränge
aV äußere Vacuolen des Seitenorgans
BF Bogenfasern im Seitenorgan
BL Bauchlinie
Blt seitliche Blätter der Spicula
Blu Becherlumen des Seitenorgans
BM Bursalmuskulatur
BN Bauchnerv
BSt larvaler Bohrstachel = vorderstes Ende des Ösophagusrohres
BZ Birnförmige Zellen an der Mündung der Ventraldrüse
Ca Kanälchen des Seitenorgans
Cl Cloake
Cu Cuticula
CuB Cuticularbecher des Seitenorgans
CuR Mündung von Halspapillen
CuT Cuticulartrichter am distalen Ende der Kopfpapillen
CuV Cuticularverdickung hinter den Kopfpapillen
Da Darm (= Mitteldarm) der Larven
DaA Darmanfang
DaZ Darmzellen der Larven
De Ductus ejaculatorius
DG Dorsalganglion
dlCo Dorsolateralcommissur
dlMf Bündel der dorsolateralen Muskelfortsätze
dPr dorsaler Protrusor des Spiculums
Dr Drüsenzelle des Seitenorgans
dSt dorsale Stachelhälfte des vorderen Ösophagusendes und des larvalen Bohrstachels
dV dorsale Verbindung der Seitenorgane
E Eintritt des Seitennerves in die Seitenlinie
EF Endfasern am Seitenorgan und an den Kopfpapillen
EKn Endknöpfchen der Cuticula
Eo Endorgane der Kopfpapillen
EP Excretionsporus
FA Faseraustritt am Seitenorgan
Fa Faserzüge der Ventraldrüse
FaZ Faserzellen am Postlateralganglion
Fk Fettkörper = Mitteldarm
FkE hinteres Ende des Fettkörpers
FP Fasern, die die Cuticula am Vorderende durchziehen
Fx Fixatormuskeln des Spiculums
FZ Fettzellen
GA Genitalanlagen der Larven
gF gekreuzte Faserschicht der Cuticula
gN gemeinsamer Kopfnervenstrang

GZ Ganglienzellen
hHe hyalines Hinterende der Larve
hK hyaline Körperchen
HP Halspapillen
hR hintere Retractormuskeln des Spiculums
iK innerer Kanal des Seitenorganlumens
iV innere Vacuolen des Seitenorgans
K Kerne von Zellen
KF Kanalfaser
KP Kopfpapillen
Kp Körperchen zwischen den larvalen Darmzellen
LG Lateralganglion
LH Larvenhaut
Li innere lippenartige Bildungen am Vorderende
M Längsmuskulatur des Körpers
MA Beginn der Längenmuskulatur
MB Mundbecher
MK Kerne der Muskelzellen
Mö Mundöffnung
MP Mundpapillen
MPSt Strang in den Mundpapillen
mP mediane Reihe der Analpapillen
MR Mundröhre
MT Mundtrichter
MZ Markzellen des Spiculums
Nr Nervenring
Oe Ösophagusrohr
OeG Ösophagusgewebe
OeK Kerne des Ösophagusgewebes
Oel Ösophaguslumen
OeR Ring am vorderen Ösophagusende
OeZ Zellen des Ösophagusgewebes
Öf Mündung des Seitenorgans
PB Plasmabecher am Seitenorgan
PLG Postlateralganglion
Pr Protrusormuskeln des Spiculums
R Retractormuskel des Spiculums
Rd Rinde des Spiculums
RL Rückenlinie
RLK Kerne der Rückenlinie
RM Rückziehmuskelstränge vom vord. Ösophagusende zur Körperwand
Rp Rippen der Spicula (bei *M. arenicola*)
rSp rechtes Spiculum
RZ Zellen im Retractor
SA Schwanzanhang der Larve
SB Samenblase
Sch Schläuche zwischen Nervenring und Zellkörper der Larve
sdL Subdorsallinie
sdMf Bündel der subdorsalen Muskelfortsätze
sdN subdorsaler Kopfnerv
sdP subdorsale Kopfpapille
SDr Schwanzdrüse der Larve
sdZ Zellen an der Subdorsallinie
Se Secrettropfen
SK Seitenkanal
SL und *Sl* Seitenlinie
SLK und *SlK* Seitenlinienkerne
SN seitlicher Kopfnerv
So Seitenorgan
*So*h Seitenorgan bei hoher und
*So*m medianer Einstellung
SP seitliche Kopfpapille
sP seitliche Reihe der Analpapillen
Sp Spiculum
SpS Spiculumscheide
SpW Spiculumwurzel
SpZ Spiculumzellen
Spz distales Ende = Spitze des Spiculums
St Stränge am Seitenorgan
StZ Stützzellen
svDr Subventraldrüsen
svL Subventrallinie
svMf Bündel der subventralen Muskelfortsätze
svN subventraler Kopfnerv
svP subventrale Kopfpapille
SZ spindelförmige (Sinnes-?)Zellen
U Umrißlinie der Kopfpapille am lebenden Tier
V Vacuolen der Darm- u. Ösophaguszellen
VA Ventralanhänge am Beginn des larvalen Mitteldarmes
Vd Vas deferens
VDr Ventraldrüse
VF Vacuolenfeld des Seitenorgans
VG Ventralganglion

vlCo Ventrolateralcommissur
vlMf Bündel der ventrolateralen Muskelfortsätze
VM Vorstoßmuskeln am Ösophagus
vPr ventraler Protrusor des Spiculums
vSt ventrale Stachelhälfte des vorderen Ösophagus und des larvalen Bohrstachels
VZ verzweigte Zelle
X Kristalle im Darm (Fettkörper)
x deutet auf besonders erklärte Stellen hin
ZGr Grenzen der Spiculumzellen
ZK der dem 2. Ösophagusabschnitt aufliegende Zellkörper der Larven

Die Umrisse der Zeichnungen wurden vermittels eines Zeiss'schen Zeichenprismas entworfen. Die Vergrößerung ist bei jeder Figur angegeben.

Tafel 17.

Fig. 1—4. *Mermis terricola n. sp.*

Fig. 1. Kopf eines ♂ von der Seite gesehen, nach Formolpräparat. 520 : 1.

Die Mundöffnung (*Mö*) ist nur wenig ventralwärts verschoben. Eine enge Mundröhre (*MR*) führt durch die Cuticula (*Cu*) zum vorderen Ende des Ösophagusrohres (*Oe*). An der Übergangsstelle bildet das plasmatische Gewebe einen hier nur wenig hervortretenden ringförmigen Fortsatz, den Mundbecher (*MB*), welcher einen meist konischen Raum, den Mundtrichter (*MT*) einschließt. An das vordere Ösophagusende setzen sich Muskelbänder (*RM*) an, die nach hinten zur Körperwand ziehen. Von den Kopfpapillen sind zu sehen die rechte Seitenpapille (*SP*), eine Subdorsalpapille (*sdP*) und die zwei Subventralpapillen (*svP*), deren eine bei tiefer Einstellung und nicht ganz genau seitlicher Kopflage gezeichnet ist. Am Seitenorgan (*So*) sehen wir den Cuticularbecher (*CuB*) und dessen Öffnung (*Öf*) von der Fläche. Durch den Becher ziehen die Endfasern (*EF*), und hinten schließt sich eine langgestreckte Drüsenzelle (*Dr*) an: vom Cuticularbecher ziehen außerdem muskelartige Stränge (*St*) nach hinten. Das ganze Seitenorgan ist von den Zellen der Seitenlinie (*SL*) umgeben.

Fig. 2. ♀. Kopf in Seitenlage, nach einem stark geschrumpften Glycerinpräparat. 520 : 1.

Die Kopfpapillen (*SP, sdP, svP*) sind infolge der Schrumpfung lang ausgezogen. Deutlich zu erkennen sind hier die Längslinien. Die Seitenlinie (*SL*) zeigt am Vorderende einen kanalartigen Längsstreifen (*SK*), in dessen vorderem Ende und Mitte je eine Halspapille in einem kleinen Cuticularring (CuR_1, CuR_2) mündet. Bei hoher Einstellung sieht man die vordersten Teile der Subdorsal- und Subventrallinie mit großen Zellen besetzt, während bei medianer Einstellung die Zellen der Bauchlinie (*BL*) und die der Rückenlinie (*RL*) hervortreten. Die Längsmuskulatur des Körpers zeigt sich an der Oberfläche als Längsstreifung (*M*). Im optischen Längsschnitt sieht man auf die Fläche einer Muskelfaser, die als schmales Band (*MA*) kurz hinter den Kopfpapillen beginnt und hinten breiter wird.

Fig. 3. Derselbe Kopf vom Rücken gesehen.

Die Seitenorgane (*So*) sind im optischen Längsschnitt zu sehen. Wie um das vordere Ösophagusende der Mundbecher (*MB*), so hat sich um den Cuticularbecher (*CuB*) ein Plasmabecher (*PB*) erhalten, infolge der Schrumpfung stärker hervortretend. Die Halspapillen (HP_1, HP_2) durchziehen als feine Fäden die Cuticula. Die Subdorsallinien (*sdL*) erscheinen hinten nur als schmale Unterbrechung der Längsmuskulatur (*M*), während sie vorn von großen Zellen (*sdZ*) bedeckt sind.

Fig. 4. Submedianpapille eines ♀. Nach nur wenig geschrumpftem Glycerinpräparat. 1000 : 1.

Die Endfasern (*EF*) treten deutlich einzeln hervor. Ihre proximalen Abschnitte sind von den Stützzellen (*StZ*) umhüllt und gehen in den subdorsalen Kopfnerv (*sdN*) über.

Fig. 5 u. 6. *Mermis tenuis n. sp.*

Fig. 5. ♂. Kopf in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 1000 : 1.

Der Seitenorganbecher (*CuB*) nimmt fast die ganze Breite des Kopfes ein. Seine Mündung (*Öf*) ist breitgezogen, ∞förmig, und durch die Mitte des Bechers ziehen Endfasern (*EF*). Dicht hinter dem Becher ist über der Drüsenzelle (*Dr*) die Mündung einer Halspapille (*HP*) sichtbar.

Fig. 6. Derselbe Kopf vom Rücken gesehen. 1000 : 1.

Die Kopfform, sowie die inneren Grenzen der Cuticula sind nach dem lebenden Tier gezeichnet. Die Mundröhre (*MR*) ist relativ weit und ein Mundtrichter (*MT*) nur schwach angedeutet. Bei hoher Einstellung sieht man das erweiterte Lumen des Seitenorganbechers (*Soh*) (= rechtes Seitenorgan), während bei medianer Einstellung (*Som*) (= linkes Seitenorgan) der optische Längsschnitt durch die enge Mitte des Bechers hervortritt. An der Mündung des linken hängt ein Secrettropfen (*St*). Die dicht hinter dem Seitenorgan stehenden Halspapillen (HP_1) sind hier als Fäden zu sehen, während von einer dorsalen Halspapille (HP_2) nur die Mündung zu erkennen ist.

Fig. 7—9. *Mermis brevis n. sp.*

Fig. 7. ♂. Kopf vom Rücken nach dem lebenden, in Gelatine gefesselten Tier. 520 : 1.

Das vordere Ende des Ösophagusrohres (*Oe*) ist so gezeichnet, wie es normalerweise bei Seitenlage zu sehen ist. Zwischen den Kopfpapillen (*sdP*, *SP*) durchziehen einige feine Fasern (*FP*) die Cuticula (*Cu*). Die Seitenorgane (*So*) erscheinen als enge Cuticularbecher (*CuB*). Bei hoher Einstellung sieht man die Zellen der Seitenlinie (*SL*) und vom Muskelbeginn (*MA*) an die Längsmuskeln (*M*).

Fig. 7a. Seitenorgan desselben Tieres bei Seitenlage des Kopfes nach Glycerinpräparaten. 1000 : 1.

Dicht hinter der Seitenpapille (*SP*) liegt die Öffnung (*Öf*) des Seitenorgans, dessen Becher (*CuB*) deutlich hervortritt.

Fig. 8. ♀. Vorderende in Seitenlage, teils nach dem Leben, teils nach dem Glycerinpräparat desselben Tieres gezeichnet. 260 : 1.

Die Cuticula (*Cu*) ist am Vorderende gelb gefärbt. Der Mundbecher (*MB*) tritt stärker hervor als beim ♂. Vom Nervenring (*Nr*) aus ziehen nach vorn die Kopfnervenstränge, der Seitennerv (*SN*), der Subventral- und der Subdorsalnerv (*svN*, *sdN*). Die Muskeln vor dem Nervenring vereinigen ihre Fortsätze in Bündeln, die den Muskelfeldern entsprechen (*sdMf*, *dlMf*, *vlMf*, *svMf*). Auf der Ventralseite sind die Fasern einer Ventrolateralcommissur (*vlCo*) zu erkennen. Hinter dem Nervenring liegen die Ganglienzellen gruppiert als Dorsalganglion (*DG*), Lateralganglion (*LG*) und Ventralganglion (*VG*). Dicht hinter dem Ventralganglion mündet eine große, bei diesem Individuum einzellige Ventraldrüse (*VDr*) in einem feinen Porus (*EP*). Der Ausführgang ist von birnförmigen Zellen (*BZ*) umgeben und in der Zelle selbst bemerkt man einen großen Kern (*K*) und gegen die Mündung konvergierende Faserzüge (*Fa*). Hinter den Ganglien endigt auch der Darmblindsack, der als Fettkörper (*Fk*) bezeichnet ist und dessen große Zellen dicht mit Reservestoffen gefüllt sind. Die Längslinien erscheinen am Nervenring verschmälert, wie die Seitenlinie (*SL*) und die Bauchlinie (*BL*). Der Belag von großen Zellen endigt auf der Rückenlinie (*RL*) am hinteren Ende des Dorsalganglions.

Fig. 9. Stück aus der Körpermitte eines alten ♂ in Seitenlage nach dem Leben. 240 : 1.

Die Zellen des Fettkörpers (*Fk*) sind nur noch an den Zellwänden spärlich mit Reservestoffen versehen. In den Zellen liegen Krystalle (*X*) in Drusen oder einzelnen Blättchen. Die Längslinien sind stark degeneriert. Zu beiden Seiten der Seitenlinie (*SL*) ist ein von Längsmuskeln (*M*) freier Streifen.

Fig. 10—12. *Mermis elegans n. sp.*

Fig. 10. ♂. Kopf von der Seite nach Formolpräparaten. 680 : 1.

Der Cuticularbecher (*CuB*) des Seitenorgans (*So*) liegt dorsalwärts der Seitenpapille (*SP*) an. Der hintere Teil des Bechers ist erweitert, und hier treten die Endfasern in das Seitenorgan ein (*FA*). Außer den Rückziehmuskeln (*RM*) des Ösophagus ziehen auch vom Seitenorgan aus Stränge (*St*) nach hinten.

Fig. 11. ♂. Kopf vom Rücken gesehen nach Formolpräparaten. 680 : 1.

Die feinen Öffnungen der Seitenorgane (*Öf*) sind kurz vor den Enden der Seitenpapillen (*SP*) zu sehen. Das Lumen des Cuticularbechers (*CuB*) ist durchzogen von den Endfasern (*EF*), die eine Schleife bilden. Dicht hinter jedem Seitenorgan durchziehen starke Halspapillen (HP_1) die Cuticula (*Cu*). Bei hoher Einstellung sieht man die Längsmuskulatur (*M1* u. *M*), die in der Mitte durch die zwei Subdorsallinien (*sdL*) unterbrochen ist, während von einer Rückenlinie nichts zu sehen ist. Links unten ist ein Teil der gekreuzten Faserschicht (*gF*) dargestellt, die zum Teil vom Corium abgelöst und in einzelne Fasern zerrissen ist.

Fig. 12. ♀. Kopfende vom Rücken gesehen, nach einem mit Essigsäure behandelten Präparat, bei dem sich das Plasma zurückgezogen hatte und die Papillen (*SP* und *sdP*) sowie die Seitenorgane (*So*) als Hohlräume in der Cuticula hervortreten. Das Ende des Ösophagusrohres ist von einem Ring (*OeR*) umgeben. 520 : 1.

Fig. 13—15. *Mermis albicans* v. Sieb.

Fig. 13. ♂. Kopf in Seitenlage nach Formolpräparat. 520 : 1.
Man sieht auf die rechte Lippenbildung mit ihren 3 Papillen (*SP*, *svP*, *sdP*). Charakteristisch für den Kopf des ♂ ist die ringförmige Cuticularverdickung (*CuV*). Die Mundöffnung (*Mö*) ist relativ weit, und die Enden der Ösophagusröhre (*Oe*) treten dicht an sie heran. Sie entsprechen der dorsalen und der ventralen Stachelspitze (*dSt*, *vSt*).

Fig. 14. ♀. Kopf vom Rücken gesehen nach Formolpräparat. 520 : 1.
Die Kopfform des ♀ ist kegelförmig zugespitzt, und es fehlt die starke Einschnürung durch Cuticularverdickung. Man sieht bei Medianlage die beiden Lippenbildungen (*Li*), zwischen denen die Cuticula des Vorderendes nach hinten vorspringt (*MT*) (= Cuticularbrücke Rauther's). Das vordere Ende des Ösophagus zeigt bei hoher Einstellung den zugespitzten dorsalen Stachel (*dSt*) und bei tiefer Einstellung den gerade abgeschnittenen ventralen Stachel (*vSt*). Die dicht bei den Fasern der Seitenpapillen (*SP*) liegenden Seitenorgane (*So*) sind relativ klein.

Fig. 15. Seite eines männlichen Kopfes nach einem stark geschrumpften Glycerinpräparat. 680 : 1.
Das stark reduzierte Seitenorgan (*So*) ist im Gewebe der Seitenpapille (*SP*) als kugelförmiges Bläschen zu erkennen. Die am Präparat scharf hervortretende Linie (*U*) gibt den Umriß der Seitenpapille beim lebenden Tier an. Hinter der Papille verläuft durch die Cuticula eine starke Faser, die sich zwischen Cuticula und Muskulatur noch weit nach hinten verfolgen läßt und von Rauther als Kanalfaser (*KF*) bezeichnet wurde. Der Seitenkanal (*SK*) ließ sich am Totalpräparat nicht mit Sicherheit feststellen.

Fig. 16. *Mermis arsenoidea n. sp.*

♀. Kopf vom Rücken nach Formolpräparat. 520 : 1.
Die Gestalt des Kopfes erhält durch die Cuticularverdickung (*CuV*) und die Lippenbildung (*Li*) Ähnlichkeit mit der des Männchens von *M. albicans*. Doch ist das Ösophagusrohr (*Oe*) bedeutend enger, und der Mundtrichter (*MT*) ist nach vorn wieder verengt; auch fehlen die Seitenorgane.

Tafel 18.

Fig. 17—21a. *Mermis nigrescens* Duj.

Fig. 17. ♂. Kopf vom Rücken gesehen, nach dem Leben. 450 : 1.
Die sehr enge Mundöffnung (*Mö*) führte in eine enge Mundröhre

(*MR*), die in einem großen Mundtrichter (*MT*) zu dem Ösophagusrohr (*Oe*) führt. Zu beiden Seiten der Mundöffnung liegen die Mundpapillen (*MP*). Von den Kopfpapillen sind die beiden subdorsalen (*sdP*) mit ihren Endorganen (*Eo*) und Nerven (*sdN*) sichtbar. Die Seitenorgane liegen als vacuolige Hohlräume (*VF*) dicht unter der stark verdünnten Cuticula und münden durch feine Kanälchen (*Ca*) nach außen. Ein starker Seitennerv (*SN*) tritt an das Organ heran. Nach hinten geht der Seitennerv in den gemeinsamen Kopfnervenstrang (*gN*) über, in dem sich langgestreckte Sinneszellen (*SZ*) finden. Bei tiefer Einstellung sieht man die in der ventralen Hälfte liegenden Rückziehmuskeln (*RM*) und außerdem subventral gelegene Fettzellen (*FZ*). Die Körpercuticula (*Cu*) läßt zwei Schichten erkennen. Die Seitenlinien (*SL*) erscheinen von großen Zellen besetzt; bei hoher Einstellung sieht man die langgestreckten Zellen auf der Rückenlinie (*RL*) und in ihrer Nähe vereinzelte verzweigte Zellen (*VZ*).

Fig. 18. Kopf desselben Tieres nach Glycerinpräparat in Seitenlage bei hoher Einstellung. 450 : 1.

Es ist nur eine (die linke) Mundpapille zu sehen. Zwischen den Kopfpapillen (*svP* und *sdP*) beginnend, erstreckt sich das große Seitenorganfeld nach hinten, umgeben von Stützzellen (*StZ*), die in die Seitenlinie (*SL*) übergehen. In der Mitte sieht man ein Bündel feiner Endfasern (*EF*) nach vorn zur Öffnung (*Öf*) ziehen. An seinem proximalen Ende scheint sich dieses Bündel auszubreiten und in die bogenförmigen Fasern (*BF*) überzugehen. Die inneren, kleinen Vacuolen (*iV*) sind von den großen äußeren Vacuolen (*aV*) umgeben. Bei etwas tiefer Einstellung sieht man den Seitenkopfnerv (*SN*) nach hinten ziehen.

Fig. 19. Submediankopfpapille im optischen Längsschnitt nach demselben Präparat. 520 : 1.

Die drei kegelförmigen Endorgane (*Eo*) sind von einem Mantel von Stützzellen (*StZ*) umgeben. Die Cuticula ist am distalen Ende der Papille so verdünnt, daß eine trichterförmige Einsenkung (*CuT*) zu sehen ist.

Fig. 19a zeigt dieselbe Papille von oben gesehen.

Die optischen Querschnitte der drei Endorgane (*Eo*) erscheinen umgeben von den bogenförmigen Stützzellen (*StZ*) des Papillengewebes.

Fig. 20. Seitenorgan desselben Kopfes im optischen Längsschnitt (bei Medianlage, wie Fig. 17). 520 : 1.

Von der Mitte des Vacuolenfeldes (*VF*) aus zieht das Bündel der Endfasern (*EF*) zu dem Kanälchen (*Ca*), das mit einer Öffnung (*Öf*) nach außen mündet. Die vom Seitennerv (*SN*) ausgehenden Fasern verbreiten sich über das ganze Vacuolenfeld (*VF*).

Fig. 21. Vorderende einer aus *Stenobothrus sp.* herauspräparierten Larve. Nach einem mit Sublimatalkohol fixierten und in Glycerin aufgehellten Präparat, das keinerlei Schrumpfung zeigte. 430 : 1. Vom Rücken gesehen im optischen Längsschnitt.

Das Nervensystem zeigt ein kompaktes Aussehen (im Gegensatz zu den in Fig. 8 u. Fig. 26 dargestellten Vorderenden). Das Dorsalganglion (*DG*) ist relativ stark entwickelt und hat großkernige Ganglienzellen. Zu beiden Seiten des Dorsalganglions und in der Mitte des Körpers

liegen die mit kleineren Kernen versehenen Seitenganglien (*SG*). Auch um den Nervenring (*Nr*) liegen Ganglienzellen (*GZ*). In den Nervenring treten dorsolaterale Muskelfortsätze (*dlMf*) und Dorsolateralcommissuren (*dlCo*) ein. Von den Gangliengruppen und vom Nervenring aus zieht nach vorn ein gemeinsamer Nervenstrang (*gN*) in dem große Stützzellen (*StZ*) und kleinere spindelförmige Zellen (Sinneszellen) (*SZ*) liegen und der sich distalwärts spaltet in die Seitennerven (*SN*) und die Submediannerven, von denen die dorsalen (*sdN*) eingezeichnet sind. Das vordere Ende des Ösophagusrohres ist erweitert und als Bohrstachel (*BSt*) entwickelt. Das Ösophagusrohr ist von einem Plasmazylinder umgeben, in dem große Kerne (*OeK*) sich finden. Zu beiden Seiten der Mundöffnung (*Mö*) liegen die Mundpapillen (*MP*), durch deren inneren Hohlraum ein Strang (*MPSt*) zur Cuticula zieht. Die Seitenlinienzellen ragen weit in das Körperinnere und sind mit großen Kernen (*SLK*) versehen.

Fig. 21a. Dasselbe Vorderende in derselben Lage gezeichnet, zeigt die Rückenlinie (*RL*) und die Ausbreitung ihrer Zellen (*K*) in dem muskelfreien vorderen Kopfabschnitt bis zwischen die Subdorsalpapillen (*sdP*). Das hintere Ende des Zellenbelags der Rückenlinie liegt schon vor dem Nervenring (bei *x*). Weiter nach hinten treten nur spärlich kleine Kerne (*RLK*) auf. Zu beiden Seiten der Rückenlinie liegen die subdorsalen Felder der Längsmuskulatur, deren Kerne (*MK*) deutlich hervortreten. Die Muskelfortsätze dieser Felder vereinigen sich zu zwei Bündeln (*sdMf*).

Fig. 22. *Mermis arenicola* Lauterborn.

♂. Kopf von der Bauchseite gesehen. Nach einem Präparat in Canadabalsam von Herrn Prof. Lauterborn. 490 : 1.

Das schon freilebende Exemplar ist noch mit der Larvenhaut Cu_1 umgeben. Man sieht daher auch in den definitiven Seitenorganen (So_2) und im definitiven Ösophagusrohr (Oe_2) die larvalen Seitenorgane (So_1) und das larvale Ösophagusrohr (Oe_1) eingeschlossen. Bemerkenswert ist das gleichzeitige Vorhandensein von seitlichen Kopfpapillen (*SP*) und von Mundpapillen (*MP*).

Fig. 23 u. 24. Mermithide I. ♀.

Fig. 23. Kopf vom Rücken nach Formolpräparat. 520 : 1.

Die terminale Mundöffnung (*Mö*) führt in eine englumige Mundröhre (*MR*). Das vordere Ende des Ösophagusrohres zeigt keinen Stachel, sondern ist schwach verdickt (*OeR*). Am optischen Längsschnitt der Seitenorgane sieht man den dickwandigen Cuticularbecher (*CuB*) und an ihm die Ansatzstelle (*ASt*) der Stränge (*St*). Von der Subdorsallinie (*sdL*) zweigt bei (*r*) ein Rückziehmuskelstrang (*RM*) ab. Die linke Subdorsallinie ist nicht eingezeichnet.

Fig. 24. Derselbe Kopf zeigt bei Seitenlage ein typisch gebautes Seitenorgan (*So*), an dem der Cuticularbecher (*CuB*), dessen Lumen (*BLu*) und Öffnung (*Öf*), sowie die Drüsenzelle (*Dr*) und die Muskelstränge (*St*)

zu erkennen sind. Das ganze Organ liegt in der erweiterten, von kleinen, spindelförmigen Zellen bedeckten Seitenlinie (*SL*). Bei (*x*) zweigt ein Seitenorganstrang (*St*) von der Subventrallinie (*svL*) ab, die bei dieser Species ebenfalls mit zahlreichen Zellen besetzt ist. Zu den Submedianpapillen (*svP* und *sdP*) führen die submedianen Kopfnerven (*svN* und *sdN*).

Fig. 25. *Paramermis contorta* v. LINSTOW emend. KOHN.

Kopf eines männlichen, jüngeren Tieres vom Rücken gesehen nach Glycerinpräparat. 520 : 1.

Die Seitenorgane (*So*) zeigen einen nach innen gerichteten Cuticularbecher (*CuB*) mit zylindrischem Lumen (*Blu*) und weiter Öffnung (*Öf*). Eine dorsale Faserverbindung (*dV*) verläuft zwischen den Seitenorganen. Die von den Subdorsalpapillen (*sdP*) kommenden subdorsalen Kopfnerven (*sdN*) vereinigen sich bei (*x*), um von da an gemeinsam zum Nervenring zu ziehen.

Tafel 19.

Fig. 26. *Paramermis contorta* v. LINST. emend. KOHN.

Vorderende eines alten, schon degenerierten ♂ nach Glycerinpräparat, von der Bauchseite gesehen. 590 : 1.

Da die Längslinienzellen (*SL*, *BL*) stark degeneriert sind, tritt das Nervensystem und besonders die Kopfnerven deutlich hervor. Die stark entwickelten Seitennerven (*SN*) verjüngen sich nach vorn und treten bei (*E*) nach außen in die Seitenlinien ein. Die Subventralnerven (*svN*) verlaufen vom Nervenring (*Nr*) aus anfangs gemeinsam mit den Seitennerven und biegen dann bei (*E*) zu den Subventralpapillen (*svP*) ab. Bei (*x*) ziehen feine Abzweigungen von den Seitennerven gegen die Körperwand. Vor dem Nervenring liegen zahlreiche Ganglienzellen (*GZ*). An den Nervenring selbst treten Bündel von Muskelfortsätzen heran, die den Muskelfeldern entsprechend als subventrale, ventrolaterale und dorsolaterale Muskelfortsätze (*svMf*, *vlMf*, *dlMf*) bezeichnet werden. An der Ventralseite des Ringes entspringt der Bauchnerv (*BN*), der über dem Bauchganglion (*VG*) nach hinten zieht. Die Seitenganglien zerfallen in Lateral- und Postlateralganglien (*LG*, *PLG*). Auf der Zeichnung sind links bei tiefer Einstellung die Fortsätze der Zellen des Lateralganglions (*LG*) gezeichnet (*vlCo*). deren weiterer Verlauf rechts bei hoher Einstellung angegeben ist, wo die so gebildete Ventrolateralcommissur (*vlCo*) sich bis zum Nervenring verfolgen läßt. Hinter dem Postlateralganglion liegen eigentümliche langgestreckte Faserzellen (*FaZ*). Vom Vorderende des Ösophagusrohres aus ziehen dünne Rückziehmuskeln (*RM*) zur Körperwand und weiter nach hinten gehen vom Ösophagusgewebe (*OeG*) aus stärkere Vorstoßmuskeln (*VM*).

Fig. 27 u. 28. *Paramermis fluviatilis n. sp.*

Fig. 27. ♂. Kopf in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 1000 : 1. Die Mundöffnung (*Mö*) ist nur wenig ventralwärts verschoben. Das Seitenorgan (*So*) liegt weit hinter der Seitenpapille (*SP*) und zeigt eine nur enge Öffnung (*Öf*) umgeben vom Rande des dickwandigen Cuticularbechers (*CuB*). Der zur Seitenpapille ziehende Seitennerv (*SN*) zieht in schwachem Bogen ventralwärts am Seitenorgan vorbei. Der Subventralnerv (*svN*) biegt nach kurzem Verlauf in der Subventrallinie zum Seitennerv ab, während der Subdorsalnerv (*sdN*) in der Subdorsallinie nach hinten zieht.

Fig. 28. ♂. Kopf vom Rücken gesehen nach Glycerinpräparat. 1000 : 1.

Das hier gezeichnete Individuum zeigte die Erscheinung, daß das vordere Ösophagusende weit zurückgezogen war und dadurch ein relativ tiefer Mundtrichter (*MT*) entstand. Das linke Seitenorgan ist bei medianer Einstellung (*Som*) das rechte bei hoher Einstellung (*Soh*) gezeichnet. Die dorsale Verbindung (*dV*) der Seitenorgane ist wohlentwickelt, ebenso die Drüsenzelle (*Dr*).

Fig. 29—31. *Paramermis rosea n. sp.*

Fig. 29. ♂. Kopf in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 1000 : 1. Die Mundöffnung (*Mö*) ist ventralwärts verschoben. Das Seitenorgan (*So*) liegt in gleicher Höhe wie die Seitenpapille (*SP*), dorsal von dieser. Die relativ weite Öffnung (*Öf*) führt in das Lumen (*Blu*) des Cuticularbechers (*CuB*), von dessen Hinterrand Stränge (*St*) ausgehen.

Fig. 30. Dasselbe Präparat, vom Rücken gesehen, zeigt die dorsale Verbindung (*dV*) der Seitenorgane, welche infolge ihrer dorsalen Lage nicht genau im optischen Längsschnitt zu sehen sind, so daß ihre Öffnungen (*Öf*) noch mit ovalem Umriß erscheinen. Die Cuticularbecher (*CuB*) erstrecken sich weit nach innen. Es ist nur die rechte Seitenpapille (*SP*) eingezeichnet.

Fig. 31. Scheitelansicht eines männlichen Kopfes, nicht genau von vorn, sondern etwas von der Ventralseite aus gesehen, nach einem Glycerinpräparat. 1000 : 1.

Die Mundöffnung (*Mö*) liegt zwischen den Subventralpapillen (*svP*) und die durch Faserstränge (*dV*) verbundenen Seitenorgane (*So*) münden dorsal von den Seitenpapillen (*SP*).

Fig. 32—35. *Paramermis aquatilis* Duj.

Fig. 32. ♂. Kopf in Seitenlage nach einem stark geschrumpften Glycerinpräparat. 1000 : 1.

Von der weit ventralwärts liegenden Mundöffnung (*Mö*) geht eine Mundröhre (*MR*) durch den wohl infolge der Schrumpfung stark vergrößerten Mundtrichter (*MT*) zum etwas erweiterten vorderen Ende des

Ösophagusrohres (*OeR*). Ein breites Faserbündel (*RM*) zieht von hier aus gegen die Körperwand. Das Seitenorgan liegt dorsal von der Seitenpapille (*SP*). Seine Öffnung (*Öf*) ist relativ klein, und das Lumen (*Blu*) des Cuticularbechers (*CuB*) ist getrennt in zwei übereinanderliegende Kanäle, von denen der äußere (*aK*) bei hoher, der innere (*iK*) bei tiefer Einstellung hervortritt.

Fig. 33. Derselbe Kopf vom Rücken gesehen. 1000 : 1.

Die Cuticularbecher der Seitenorgane erscheinen hier als Uförmige Röhren, deren innerer Schenkel (*iK*), von starker Cuticula ausgekleidet, vorn blind endigt, während der äußere, engere Schenkel (*aK*) nach außen mündet (*Öf*). Die Endfasern (*EF*) sind nur schwach angedeutet, dagegen die dorsale Verbindung (*dV*) der Seitenorgane deutlich zu sehen.

Fig. 34. Hinterende einer weiblichen Larve aus einer Chironomidenlarve. Skizze nach dem lebenden Tier. 300 : 1.

Charakteristisch für das Hinterende ist der lange Schwanzanhang (*SA*). Von der Seitenlinie (*SL*) ist nur das hinterste verbreiterte Ende eingezeichnet. Der Fettkörper (*Fk*) verschmälert sich vor seinem Ende und ist mit der Körperwand durch verzweigte Zellen (*VZ*) verbunden. In der Leibeshöhle flottieren zahlreiche hyaline Körperchen, außerdem ragen vereinzelte Fettzellen (*FZ*), in subventraler Lage, ins Körperinnere.

Fig. 35. „Hyaline Körperchen" desselben Tieres. 1000 : 1.

Die verschiedenen Lagen zeigen die uhrschälchenähnliche Gestalt der Körperchen.

Fig. 36. *Mermis terricola n. sp.*

♂. Hinterende in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 235 : 1.

Der vorderste Abschnitt zeigt bei hoher Einstellung die Seitenlinie (*SL*). An der Rückenwand breitet sich der Ansatz der großen Retractormuskeln (*R*) aus, zwischen denen einige Retractorzellen (*RZ*) liegen. Die dünnen Spicula sind schwach gekrümmt und von einer muskulösen Scheide (*SpS*) umgeben, die sich ventralwärts als Protrusor (*Pr*) ausbreitet. Zur Rückwand ziehen von der Scheide (*SpS*) einige Fixatormuskeln (*Fx*). Der Ductus ejaculatorius (*De*) ist nur undeutlich zu sehen. Von den Analpapillen sieht man im optischen Längsschnitt die mediane Reihe (*mP*) und bei hoher Einstellung die eine Seitenreihe (*sP*). Bei hoher Einstellung sind auch die Bursalmuskeln (*BM*) sichtbar.

Fig. 37 u. 37a. *Mermis tenuis n. sp.*

Fig. 37. ♂. Hinterende in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 350 : 1.

Das Individuum zeigt ein verkümmertes Spiculum. Charakteristisch ist die gekrümmte Haltung des Hinterendes, die relative Länge der Schwanzregion und die Ausdehnung von Bursalmuskulatur (*BM*) und Analpapillen bis weit nach vorn.

Fig. 37a. Stärker vergrößerte Analregion desselben Hinterendes von der anderen Seite gesehen, nach dem Leben.

Man sieht bei hoher Einstellung die Seitenlinie (*Sl*) und die Längsmuskulatur (*M*). Die kurzen Spicula werden bewegt durch spärliche Protrusormuskeln (*Pr*) und stärker entwickelte Retractoren (*R*), zwischen denen große Zellen (*RZ*) liegen. Das verkümmerte rechte Spiculum (*rSp*) ist etwas vorgestoßen. An der Geschlechtsöffnung befindet sich ein Secrettropfen (*Se*). Bursalmuskulatur und Ductus ejaculatoris sind nicht eingezeichnet.

Fig. 38 u. 39. *Mermis brevis n. sp.*

Fig. 38. ♂. Hinterende in Seitenlage, nach dem Leben. 235 : 1. Das normale Hinterende ist etwas verdickt, gerade gestreckt und seine Spitze etwas gegen den Rücken gerichtet. Die Spicula sind an ihren Wurzeln (*SpW*) breit und laufen nach hinten spitz zu. Der Fettkörper (*Fk*) reicht bis zum Beginn der Spicula. Die Bursalmuskulatur (*BM*) ist gut entwickelt.

Fig. 39. Hinterende eines kleineren ♂ mit stark reduzierter Schwanzregion in Seitenlage. 235 : 1.

Die männliche Geschlechtsöffnung (*A*) liegt fast terminal. Die Analpapillen (*sP* u. *mP*) sind nur spärlich vorhanden. Der aus langgestreckten Zellen gebildete Ductus ejaculatorius (*De*) geht nach vorn in die aus größeren, kubischen Zellen zusammengesetzte Samenblase (*SB*) über. Im Fettkörper (*Fk*) sind Krystalle (*X*).

Tafel 20.

Fig. 40. *Mermis brevis n. sp.*

♂. Normales Hinterende, nicht genau in Seitenlage, mit kontrahierter Bursalmuskulatur. Nach Formolpräparat. 235 : 1.

Durch die Kontraktion der Bursalmuskulatur krümmt sich das Hinterende etwas dorsalwärts, und es bildet sich eine Vertiefung, in deren Grund die Geschlechtsöffnung (*A*) liegt, aus der die Spicula (*Sp*) heraustreten. Die Vertiefung erstreckt sich über das Feld der Analpapillen (*AP*).

Fig. 41. *Mermis elegans n. sp.*

♂. Hinterende in Seitenlage nach Glycerinpräparat, die inneren Grenzen der Cuticula nach dem Leben. 140 : 1.

Das Hinterende ist spiralig eingerollt. Die Spicula sind durch Kontraktion der Bursalmuskeln (*BM*) und der Spiculascheide (*SpS*) weit herausgestoßen. Sie sind an ihren Wurzeln (*SpW*) frei, aber in ihrem weiteren Verlauf verwachsen und zwar erst verflochten, dann bei *X* parallel verwachsen, am Ende wieder verflochten. Die Retractoren (*R*) sind nicht in ihrer ganzen Länge eingezeichnet. Fixatoren (*Fx*) sind vorhanden. Der Fettkörper ist degeneriert und mit feinen, dunklen Körnchen gefüllt. Er endigt (*FkE*) vor dem After. Von den Analpapillen sind die eine Seitenreihe (*sP*) und die Medianreihe (*mP*) deutlich.

Fig. 41a. Das distale Ende der Spicula desselben Präparats von der Ventralseite gesehen. 350 : 1.

Das Ende der Spicula ist durch Auseinandertreten der beiden vorher verflochtenen Teile erweitert. An der Spitze (*Spz*) sind sie jedoch wieder verwachsen.

Fig. 42. *Mermis nigrescens* DUJ.

♂. Hinterende in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 150 : 1.

Das gerade gehaltene Hinterende zeigt lange, einfache Papillenreihen (*sP*, *mP*) und eine wohlentwickelte Bursalmuskulatur (*BM*). Die Spicula sind schwach gebogen und stumpf. Stark entwickelt sind Protrusormuskeln (*Pr*) und die Retractoren (*R*). Das Vas deferens (*Vd*) besteht aus langgestreckten Zellen. Bei hoher Einstellung (vorderstes Ende der Zeichnung) treten Seitenlinie (*Sl*) und Subventrallinie (*svL*) hervor.

Fig. 43 u. 43a. *Mermis arenicola* LAUTERBORN.

Fig. 43. ♂. Hinterende in Seitenlage, nach einem Präparat in Canadabalsam von Herrn Prof. LAUTERBORN. 50 : 1.

Das Hinterende ist noch von der Larvenhaut (*LH*) umgeben, zeigt jedoch schon die starken Spicula, die an ihrer Wurzel (*SpW*) frei, weiter nach hinten aber parallel verwachsen sind, sich jedoch bei *X* kreuzen. Die Spitze (*Spz*) ist gegen den Rücken gekrümmt. Geschlechtsöffnung (*A*) und Cloake (*Cl*) sind schon vorhanden, ebenso die Analpapillen (*mP*, *sP*).

Fig. 43a. Isolierte Spitze der Spicula, halb seitlich, halb von der Ventralseite gesehen, nach einem Präparat von Herrn Prof. LAUTERBORN. 350 : 1.

Die seitlichen Auswüchse (*Blt*) der verwachsenen eigentlichen Spicula, der Rippen (*Rp*), bilden eine Röhre, die sich distal öffnet. An der Spitze (*Spz*) selbst verschmälern sich die Blätter (*Blt*).

Fig. 44 u. 44a. *Paramermis contorta* v. LINST. emend. KOHN.

Fig. 44. ♂. Hinterende eines alten Exemplars in Seitenlage mit ausgestoßenem Spiculum. Nach einem Glycerinpräparat. 350 : 1.

Das spiralig gekrümmte Hinterende ist spitz ausgezogen. Infolge der Degeneration sind Längslinien und Fettkörper fast verschwunden, so daß die Muskulatur deutlich hervortritt. Die Bursalmuskeln (*BM*) sind vereinzelte pfeilerartige Stränge, an ihren Enden ausgebreitet. Außer dem großen, einheitlichen Retractor (*R*) dienen noch fächerartig angeordnete Muskelfasern als Retractoren (*hR*), Fixatormuskeln (*Fx*) sind vorhanden und als Protrusoren funktionierten außer der Spiculumscheide (*SpS*) und dem ihr anliegenden ventralen Protrusor (*vPr*) noch ein starkes Muskelbündel, das an der Spiculumwurzel ansetzt und zum Rücken nach hinten zieht (*dPr*). Von den Analpapillen ist nur die mediane Reihe (*mP*) eingezeichnet.

Fig. 44a. Spiculumende desselben Präparats von der Seite. 1000 : 1.

Die Spitze des Spiculums ist etwas ausgezackt. Weiter vorn unter-

scheidet man die stark gelb gefärbte Rinde (*Rd*) von der inneren, aus langgestreckten Zellen bestehenden Markschicht (*MZ*).

Fig. 45 u. 45a. *Paramermis fluviatilis n. sp.*

Fig. 45. ♂. Hinterende in Seitenlage nach Glycerinpräparaten. 490 : 1.

Das Hinterende ist spitz ausgezogen und spiralig gekrümmt. Das Spiculum ist kurz und keulenförmig, seine Muskeln sind der Retractor (*R*), der dorsale Postrusor (*dPr*) und die Fixatoren (*Fx*). Die zarten Analpapillen sind auf der Zeichnung stärker hervorgehoben und stehen in einfachen Seiten- und einer Medianreihe (*sPm* u. *mP*).

Fig. 45a. Spiculum eines jüngeren ♂, noch nicht cuticularisiert, zeigt die Spiculumzellen (*SpZ*), die an der Wurzel (*SpW*) langgestreckt sind und gegen die Spitze kürzer werden. Die Zellgrenzen (*ZGr*) treten deutlich hervor. 680 : 1.

Fig. 46. *Paramermis rosea n. sp.*

♂. Hinterende in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 350 : 1.

Der Fettkörper (*Fk*) erscheint subdorsal aufgehängt und endigt beim Ansatz des Retractors (*FkE*). Die Muskeln sind ähnlich denen bei *Param. contorta*, nur der ventrale Protrusor (*vPr*) tritt stärker hervor.

Fig. 47. *Paramermis aquatilis* Duj.

♂. Hinterende in Seitenlage nach Glycerinpräparat. 200 : 1.

Charakteristisch ist das sehr lange Spiculum, das in eine feine Spitze ausläuft. Die Muskulatur ist reich entwickelt; besonders lang ist der eine Scheide bildende ventrale Protrusor (*vPr*), dessen Ansatz weit in der Schwanzregion liegt. Das vorderste Ende der Zeichnung zeigt die Seitenlinie (*Sl*) bei hoher Einstellung.

Tafel 21.

Skizzen des ersten Larvenstadiums (= der freilebenden Larven).

Fig. 48—54. *Mermis albicans* v. Sieb.

Fig. 48. Totalansicht, Seitenlage. 50 : 1.

Das vordere Körperdrittel ist durchzogen vom Ösophagus, dessen erster Abschnitt (Oe_1) aus einer, nur von einem dünnen Plasmaschlauch umgebenen Röhre besteht. Der zweite, aus zwei Zellenreihen gebildete Ösophagusabschnitt (Oe_2) beginnt hinter dem Nervenring (*Nr*). Ihm liegt der Zellkörper (*ZK*) auf. Der Darm (*Da*) besteht aus einer einfachen Längsreihe großer Zellen. Die erste Genitalanlage (GA_1) liegt ventral ungefähr in der Körpermitte, die zweite (GA_2) am Beginn des letzten Drittels.

Fig. 49. Vorderende von der Ventralseite gesehen. 570 : 1.

Die Kopfpapillen (*KP*) sind schon vorhanden. Dahinter durchziehen zwei seitliche helle Streifen die Körperwand, die wohl die für *M. albicans* charakteristischen Kanalfasern (KF_1) darstellen. Mitten zwischen Nervenring (*Nr*) und Vorderende liegen ebensolche Organe (KF_2). Das Ösophagusrohr (*Oe*) geht nach vorn in den Bohrstachel (*BSt*) über, dessen ventrale Spitze (*vSt*) zu sehen ist. Hinter dem Nervenring wird die Leibeshöhle von zwei, oft gewundenen, Schläuchen (*Sch*) ausgefüllt.

Fig. 50. Kopf von der Seite nach Glycerinpräparat. 1000 : 1.

Aus dem etwas gepreßten Vorderende ist ein Teil des Bohrstachels (*BSt*) ausgetreten. Man sieht dessen Spitze längsgespalten in einen längeren und spitzeren dorsalen Stachel (*dSt*) und einen kürzeren stumpfen ventralen Stachel (*vSt*). Der hintere Teil des Bohrstachels ist von einem Muskel umgeben (*VM*) und geht schließlich in das Ösophagusrohr (*Oe*) über.

Fig. 51. Stück aus der Körpermitte in Seitenlage, am Übergang von Ösophagus und Darm. 570 : 1.

Der Ösophagus zeigt ein deutliches Lumen (*Oel*) und große, mit Vacuolen (*V*) versehene Zellen. Der Darm beginnt mit kleinen Zellen (*DaA*), die dicht gedrängt aneinander liegen. An der Übergangsstelle liegen homogene Zellen, die als Ventralanhänge (*VA*) bezeichnet wurden. Die Darmzellen zeigen weiter hinten große Vacuolen, in denen bisweilen Kristalle (*X*) liegen. An den Zellgrenzen (*ZGr*) liegen noch die Reservestoffkügelchen. Der hinterste Teil der Figur ist bei hoher Einstellung gezeichnet und zeigt die Muskelzellen (*M*) und in der Mitte die Seitenlinie (*Sl*), mit Kernen (*SlK*) in größeren Abständen.

Fig. 52. Teil des Körpers von der linken Seite gesehen, an der Übergangsstelle vom ersten zum zweiten Ösophagusabschnitt. 570 : 1.

Das dreikantige Lumen des vorderen Ösophagus (Oel_1) geht in das einfache Lumen des zweiten Abschnitts (Oel_2) über. Am Ösophagusgewebe (*OeG*), das bisher ein dünner Plasmaschlauch war, treten große Zellen (*OeZ*) auf; dem Ösophagus aufgelagert ist der Zellkörper (*ZK*) mit einer polygonalen Oberflächenstruktur. Derselbe ist hier bei hoher Einstellung zu sehen. In der Leibeshöhle liegen subventrale Anhäufungen von Körnchen (*svDr*).

Fig. 52a zeigt dieselbe Stelle von der rechten Seite gesehen. 570 : 1.

Bei hoher Einstellung sieht man hier das Lumen (*Oel*) und die Zellen (*OeZ*) [mit ihren Vacuolen (*V*)] des zweiten Ösophagusabschnitts. Erst bei tiefer Einstellung tritt der Zellkörper (*ZK*) hervor. Das hintere Ende eines der beiden Schläuche (*Sch*) ist eingezeichnet.

Fig. 53. Übergang vom Ösophagus (*Oe*) in den Darm (in Seitenlage) bei einer frisch ausgeschlüpften Larve, deren Darmzellen (*DaZ*) noch ganz mit Reservestoff gefüllt sind. Die vordersten Darmzellen sind dicht zusammengedrängt. 570 : 1.

Fig. 54. Beginn des letzten Körperdrittels desselben Tieres in Seitenlage. Die Darmzellen sind langgestreckt und besonders schmal an der hinteren Genitalanlage (GA_2). In den Zellgrenzen liegen stark lichtbrechende Körperchen (*Kp*). 570 : 1.

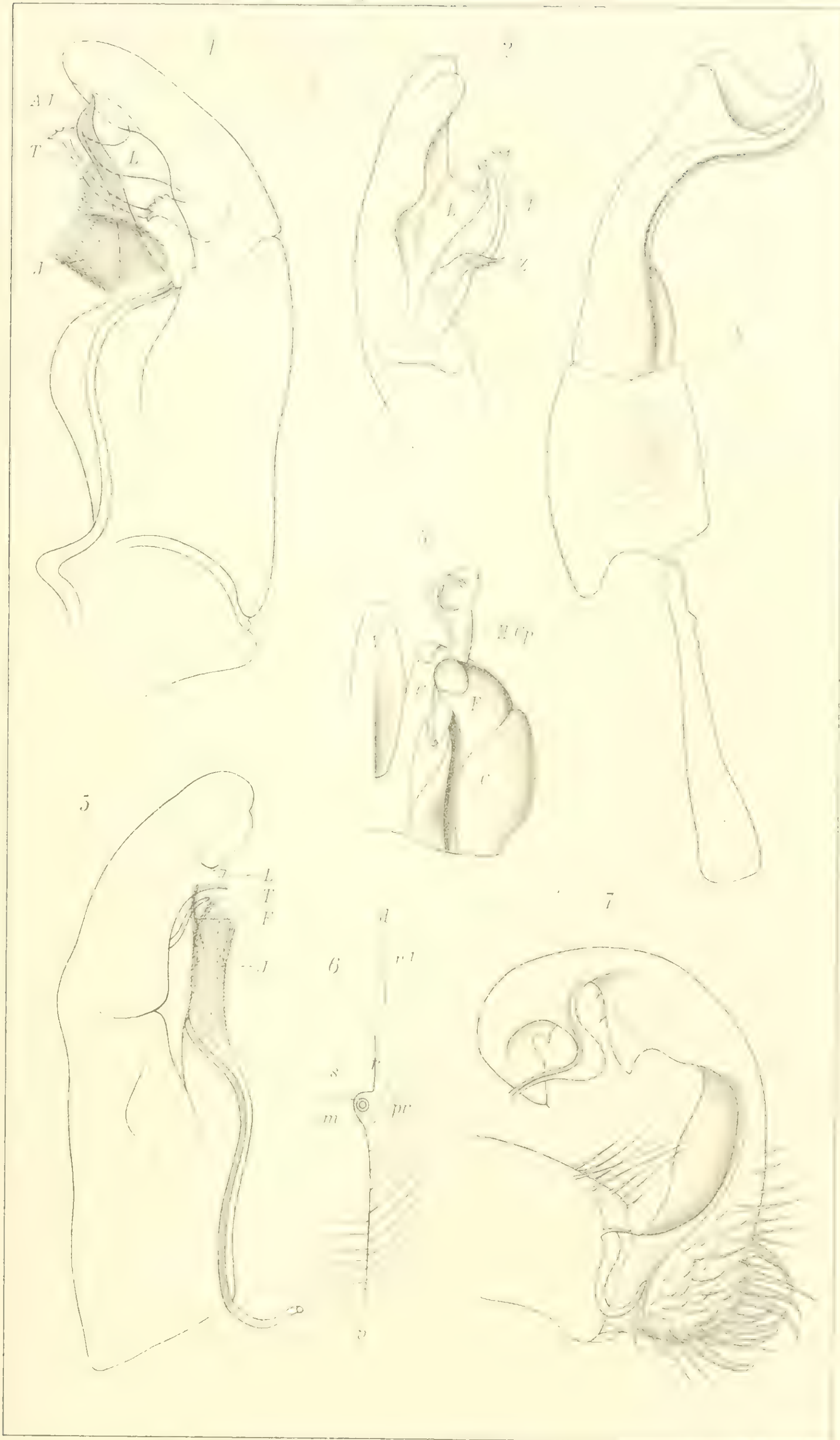
Fig. 54a. Hinterende desselben Tieres in Seitenlage.

Der Darm endet in einer spitz ausgezogenen Zelle (*DaZ*), und in das Hinterende erstreckt sich nur die Seitenlinie (*Sl*). Ein After (*A*?) scheint angedeutet zu sein, ist jedoch nicht sicher festzustellen. Am äußersten Ende befindet sich ein Cuticularknöpfchen (*EKn*). 570 : 1.

Fig. 55. Freilebende Larve von *Mermis arsenoidea n. sp.*

In Seitenlage, nach dem Leben. 200 : 1.

Die Körperform ist gedrungener als bei *M. albicans*. Bohrstachel (*BSt*), Nervenring (*Nr*), Ösophagusabschnitte (Oe_1, Oe_2) verhalten sich ähnlich wie bei *albicans*. Der Darm beginnt erst hinter der Körpermitte (*Da*), und das hyaline Hinterende (*hHe*) ist von einer Schwanzdrüse (*SDr*) ausgefüllt.



Carl del.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.







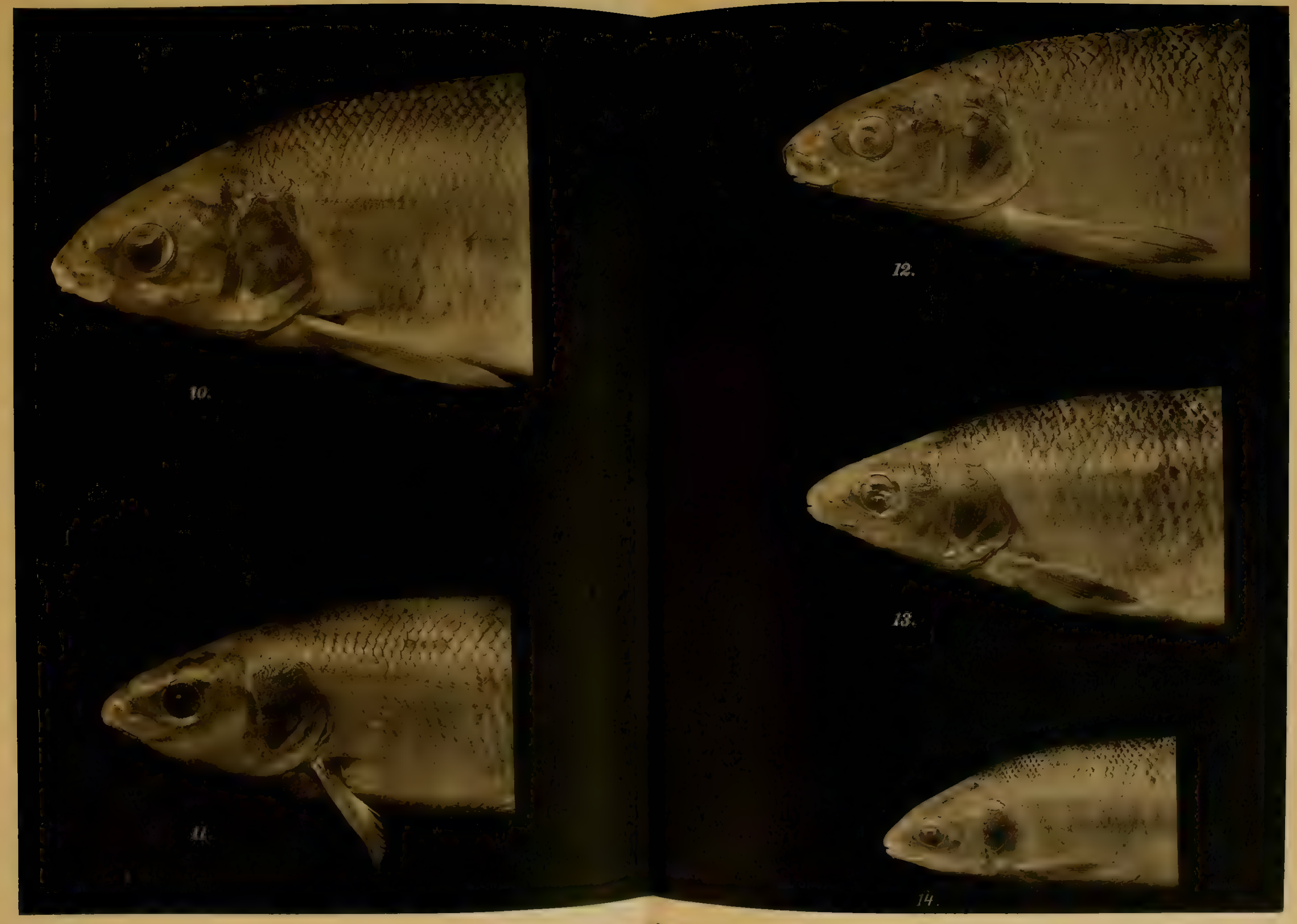


Thienemann fec. Verlag von Gustav Fischer in Jena. J. B. Obernetter, München, repr.









Thienemann fec. Verlag von Gustav Fischer in Jena. J. B. Obernetter, München, repr.







Abbildung 15. Der Laacher See mit der Abtei Maria Laach.

Fr. Gottfried O. S. B. phot.



Abbildung 16. Insel- und Maurusteich im Bellerwiesental bei Maria Laach.



Abbildung 17. Benediktteich bei Maria Laach.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**







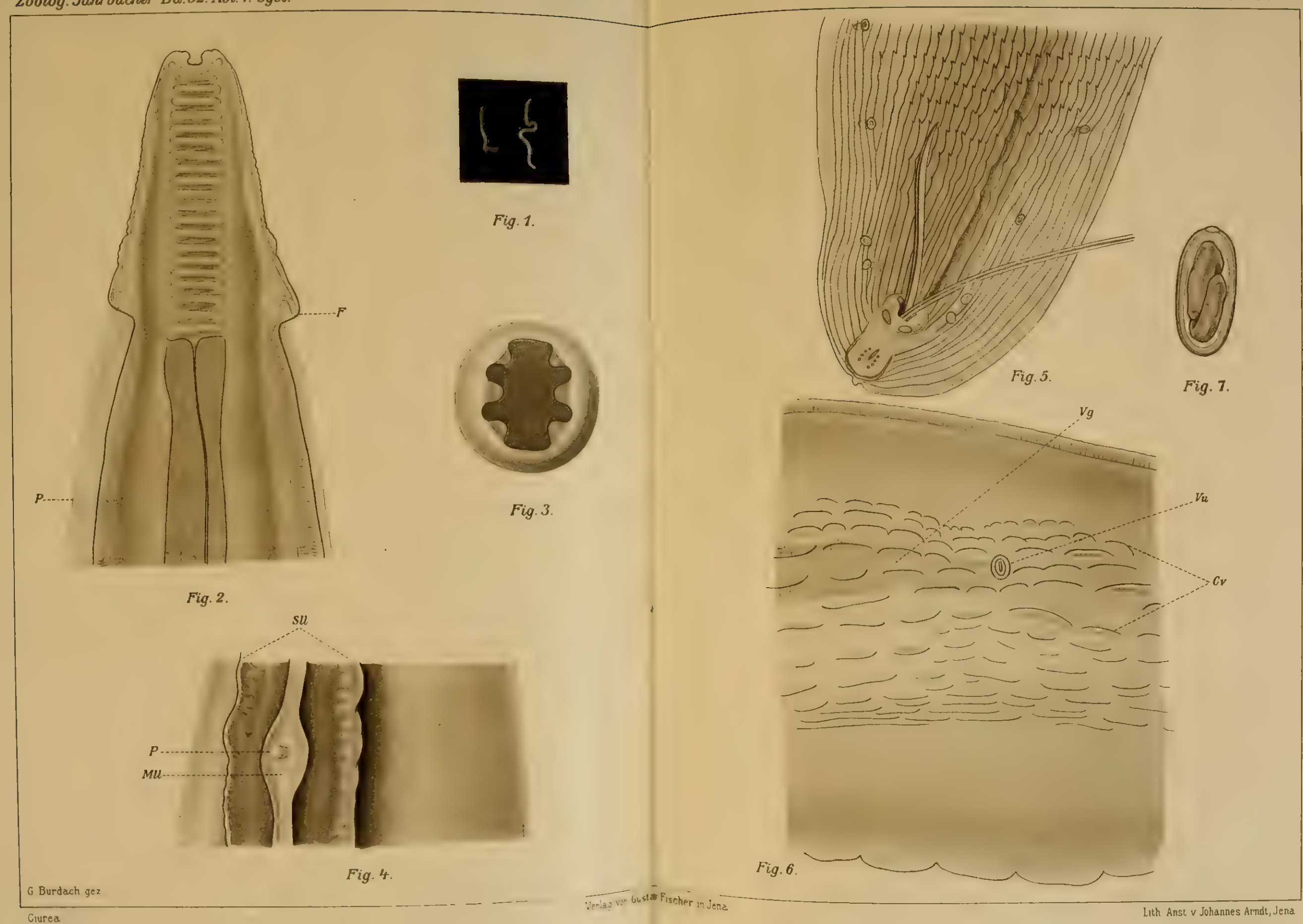


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

G Burdach gez.

Ciurea

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.



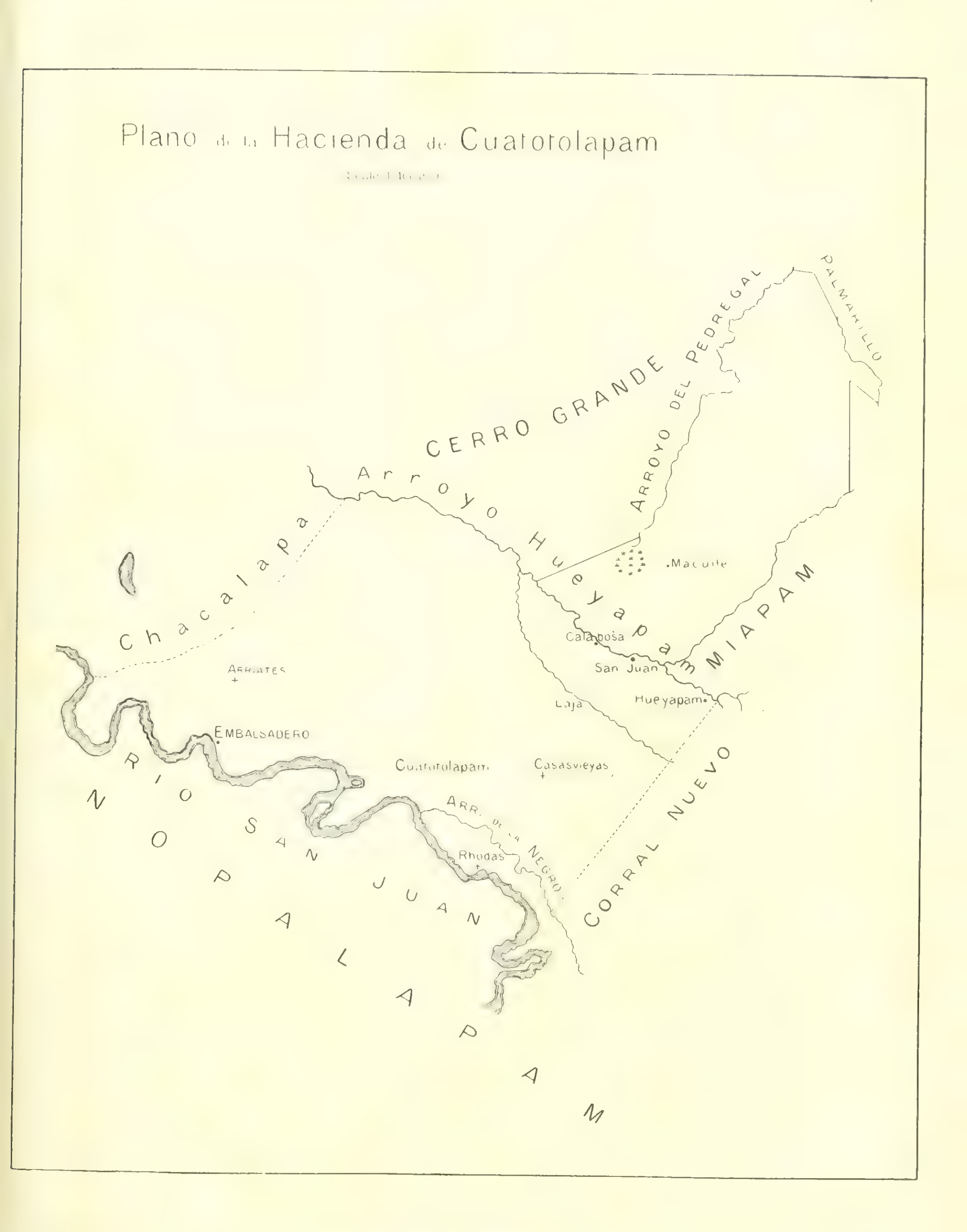

Plano de la Hacienda de Cuatotolapam
CERRO GRANDE
ARROYO DEL PEDREGAL
PALMARILLO
Arroyo Hueyapam
Chacalapa
Macuile
MIAPAM
Calapoşa
San Juan
Hueyapam
Laja
ARRIATES
EMBALSADERO
Cuatotolapam
Casasvieyas
ARR. DE LA NEGRO
Rhodas
CORRAL NUEVO
RIO SAN JUAN
NOPALAPAM





Fig. 1.

Fig. 2.

Ruthven. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

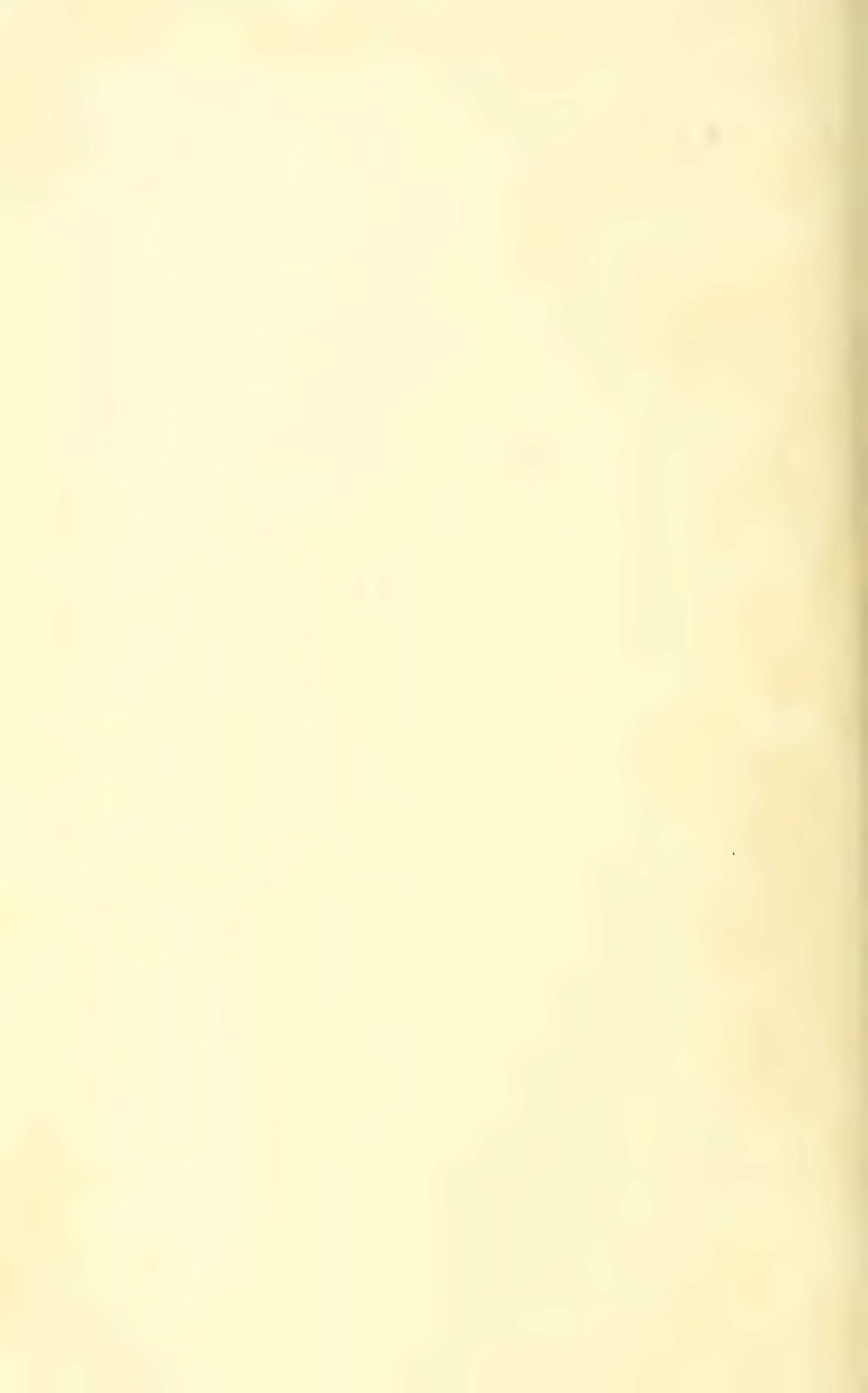




Fig. 3.



Fig. 4.

Ruthven. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**



Fig. 5.



Fig. 6.

Ruthven. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**





Fig. 7.

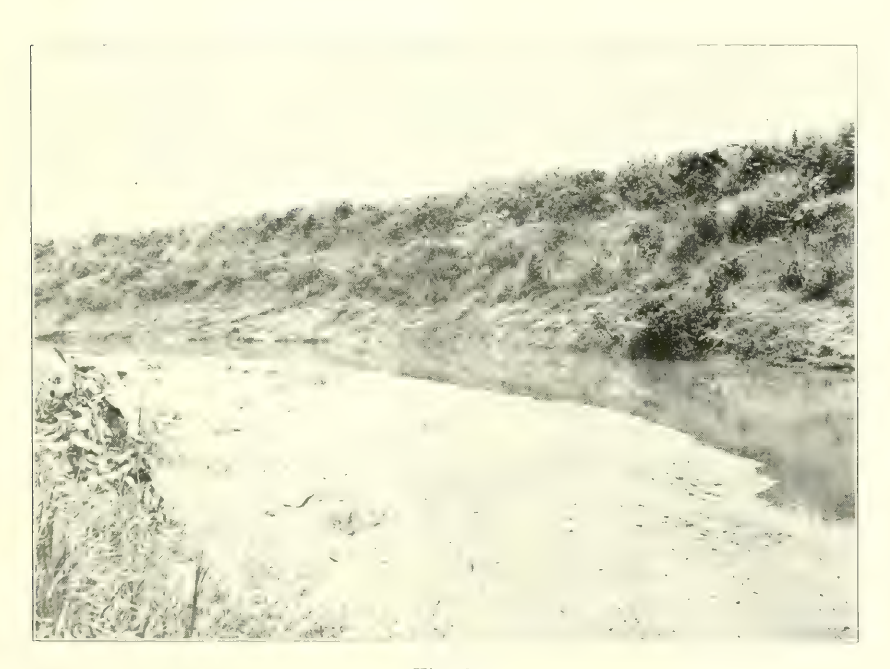


Fig. 8.





Fig. 9.

Fig. 10.

Ruthven. Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**







Fig. 1

Fig. 3

Fig. 2

Fig. 5

Fig. 4

Emma Kissling del. Gustav Fischer

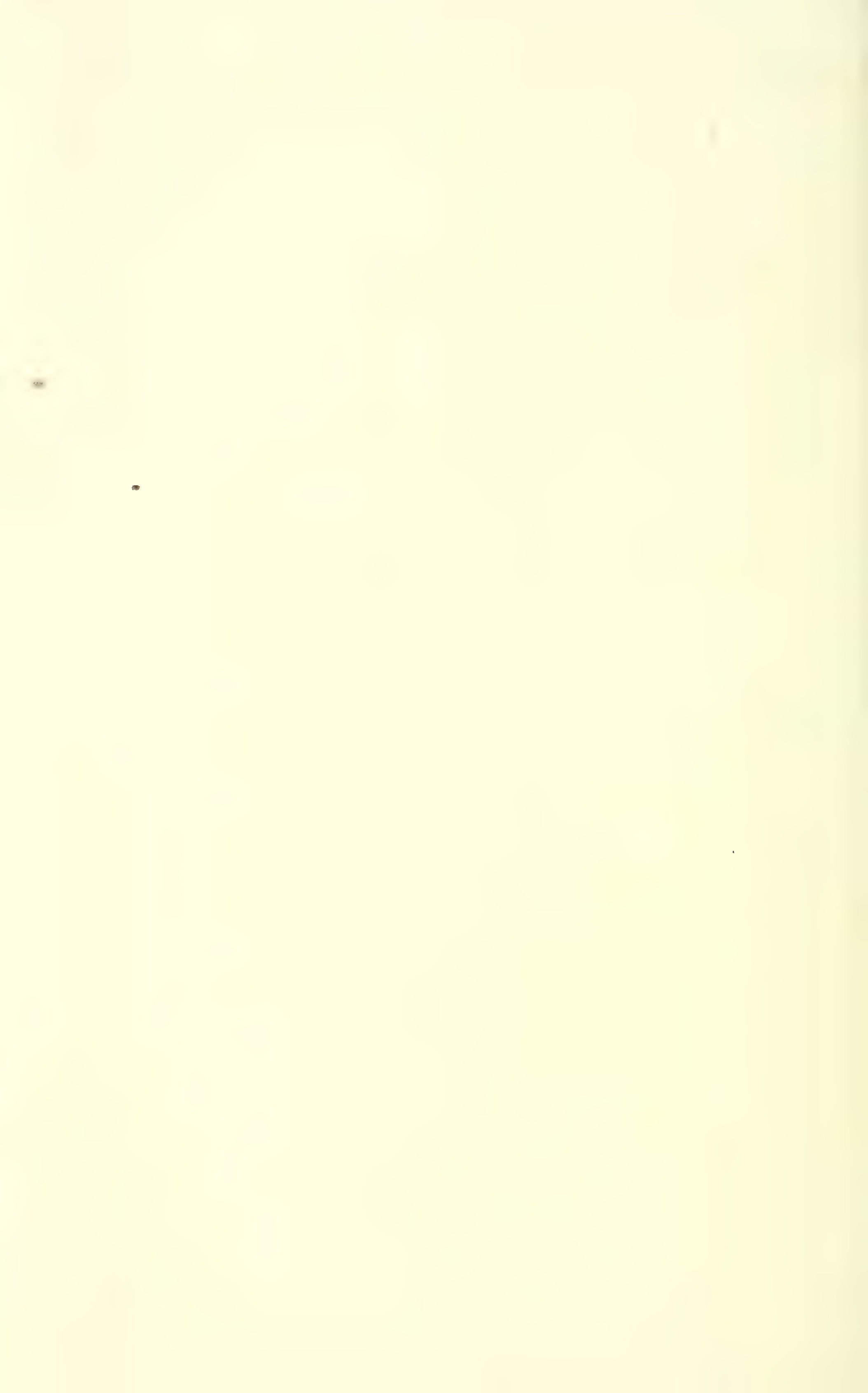






Fig. 6 10/1.

Fig. 8 30/1.

Fig. 10 50/1.

Fig. 9 100/1.

Fig. 7 20/1.

Fig. 6. W. Engels del., Fig. 7-10 Emma Kissling del.

E. Stechow.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena







Wefelscheid.

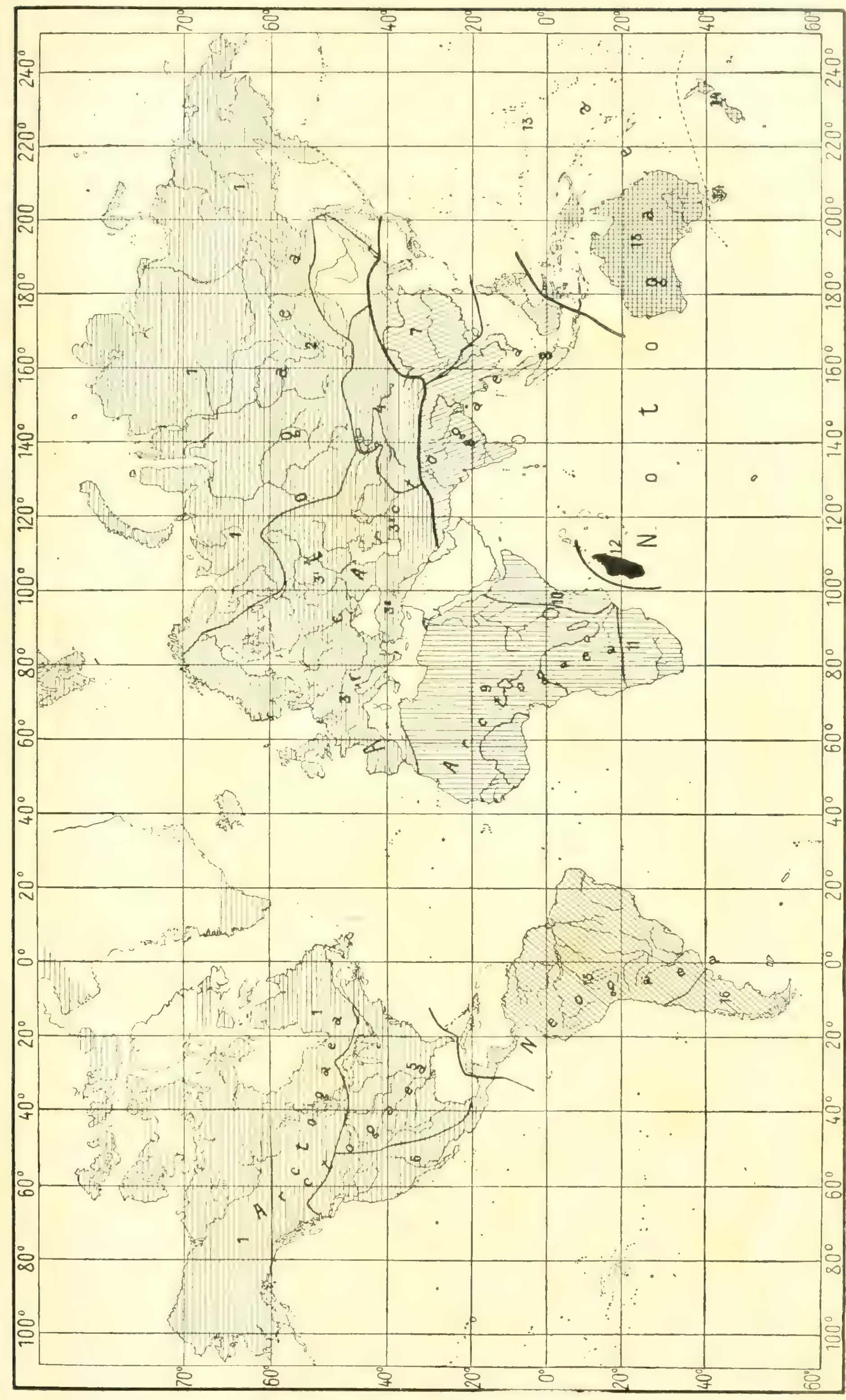








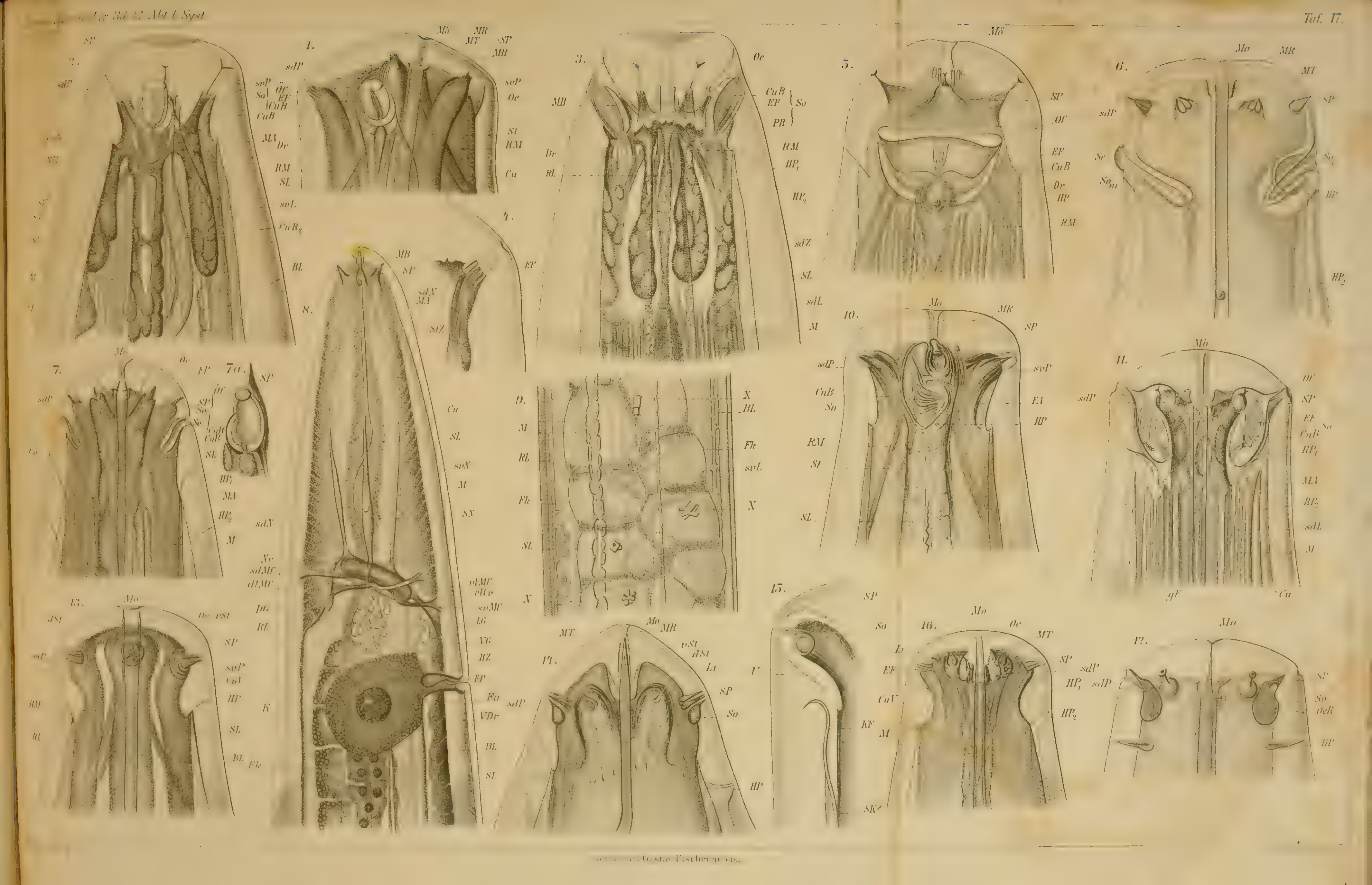




Berg.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

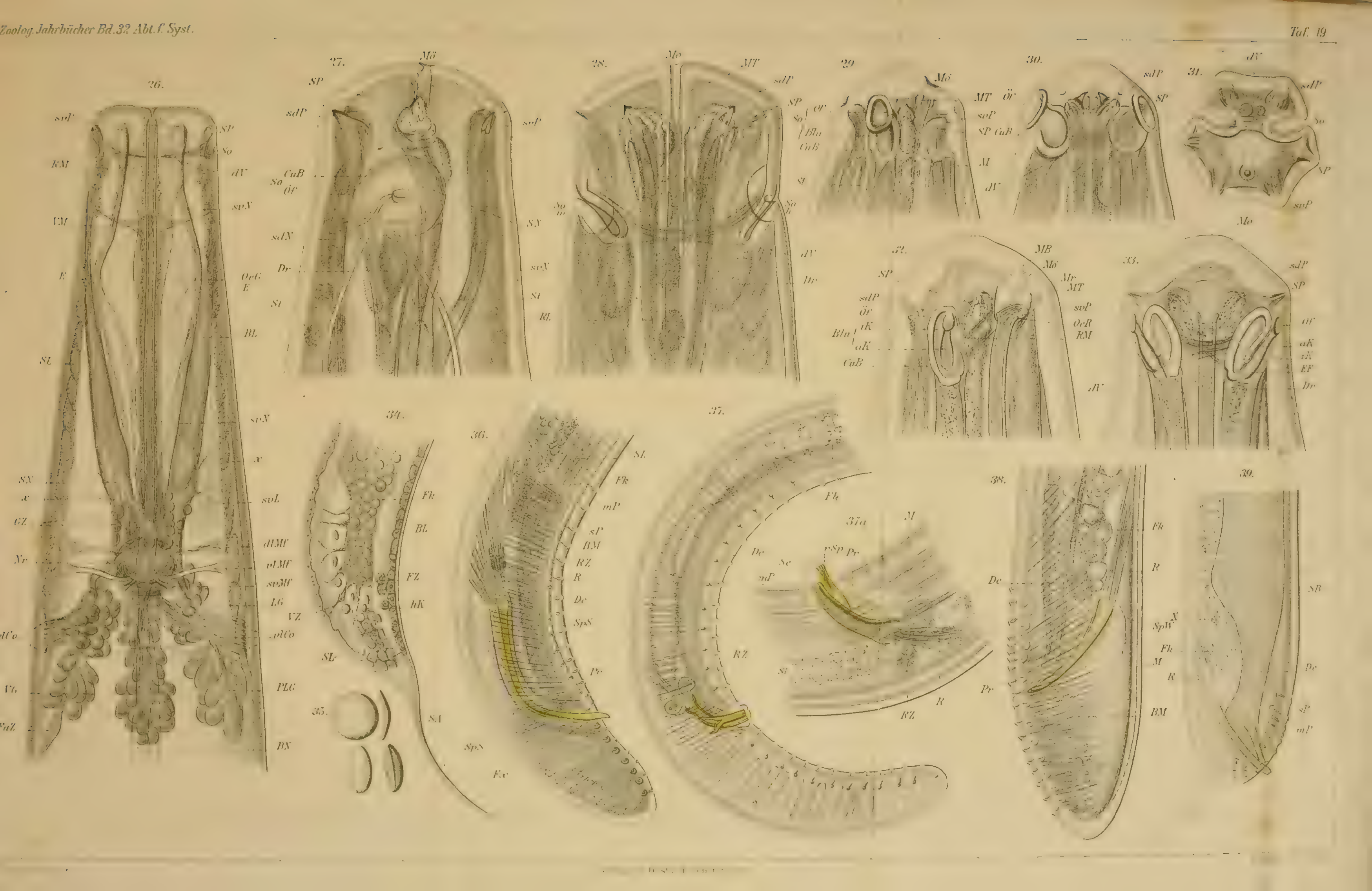




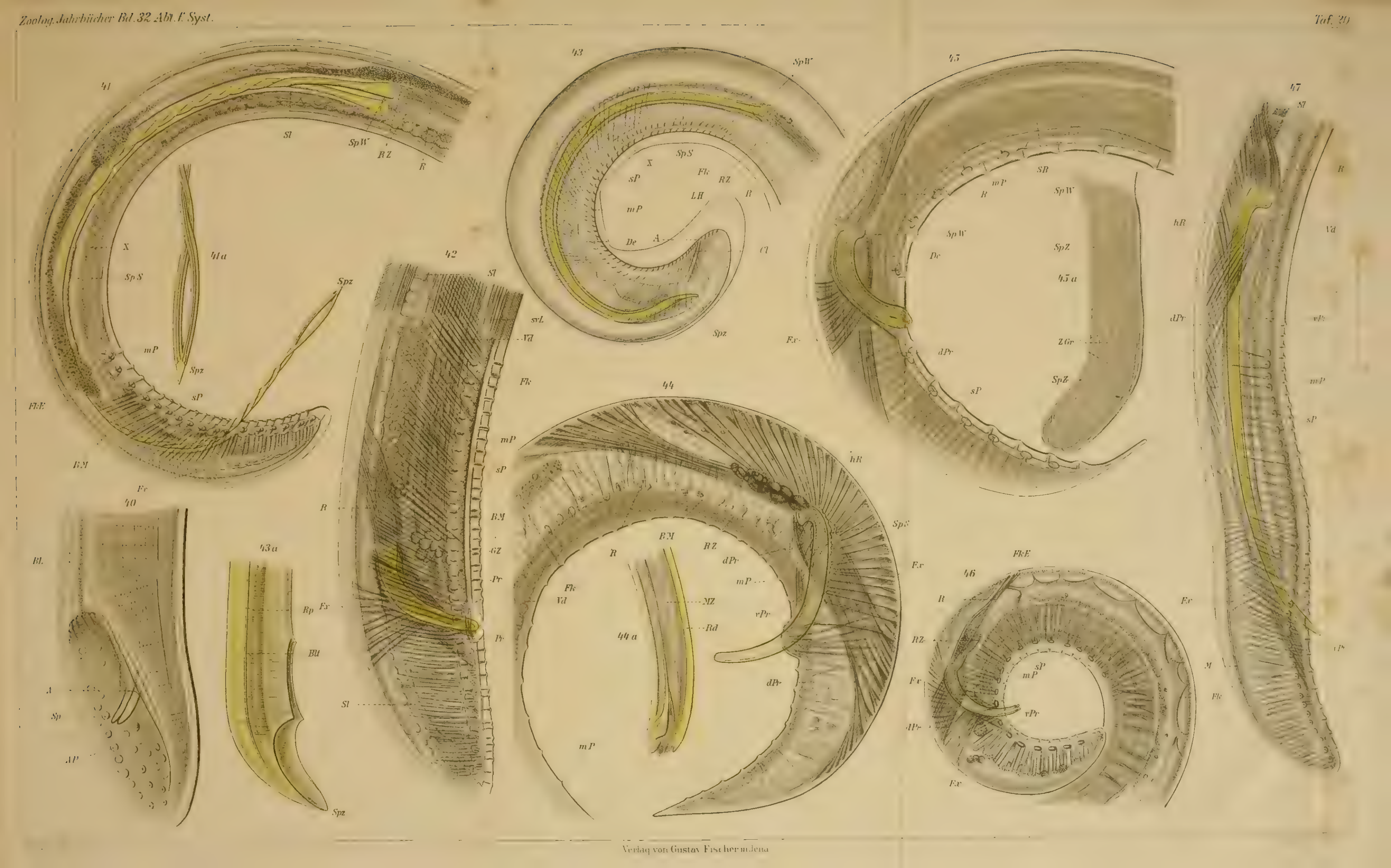



17
18
19
19a
20
21
21a
22
23
24
25



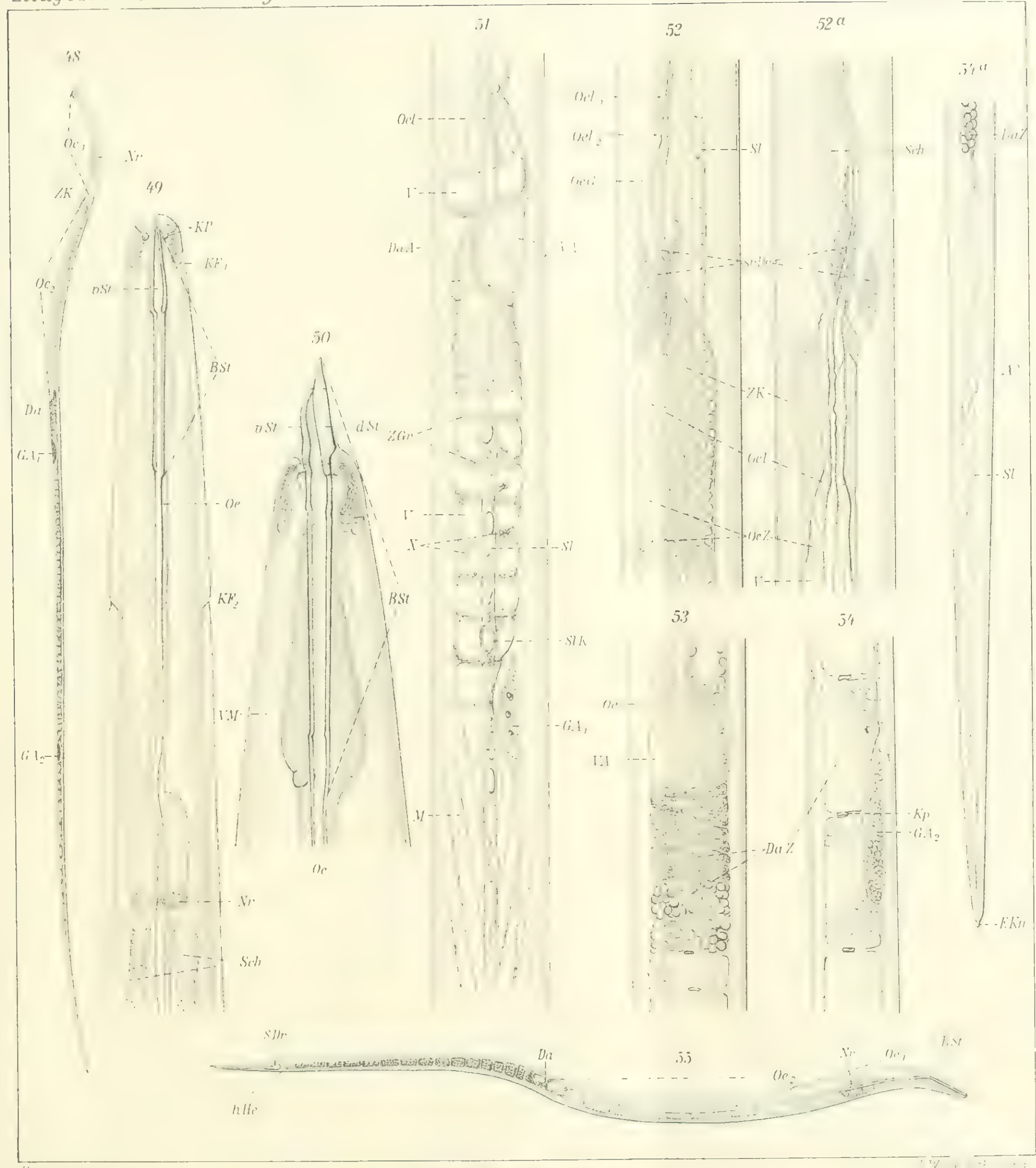






Verlag von Gustav Fischer in Jena




48
49
50
51
52
52 a
53
54
54 a
55
Oc1
Nr
ZK
Oc2
Da
GA1
GA2
KP
KF1
vSt
BSt
Oe
KF2
VM
Sch
dSt
ZGr
V
X
St
StK
M
Oel
Oel1
Oel2
DaA
Da Z
OeZ
Kp
LaZ
EKn
SDr
hHe
LSt







